

РУКОВОДСТВО ПО СУДЕБНОЙ МЕДИЦИНЕ

Под редакцией
профессора В.В. Томина
профессора Г.А. Пашиняна



А в т о р с к и й к о л л е к т и в :

С.С. Абрамов (главы 16, 17, 41, 42) — д-р мед. наук, заслуженный врач РФ; Е.Х. Баринов (глава 7) — канд. мед. наук; СВ. Гуртовая (раздел VIII) — заслуженный врач РФ; П.Л. Иванов (глава 44) — д-р биол. наук; В.Д. Исаков (главы 20, 21) — проф., д-р мед. наук; А.В. Капустин (главы 6, 29—33) — проф., д-р мед. наук; Г.А. Пашинян (главы 7, 43, раздел X) — проф., д-р мед. наук; Ю.Д. Сергеев (раздел XI) — проф., д-р мед. наук; А.А. Солохин (главы 4, 5, 18, параграфы 19.1—19.4) — проф., д-р мед. наук; Ю.И. Соседке (главы 34, 35) — д-р мед. наук; В.В. Томилин (раздел I, VI, параграф 19.5) — проф., д-р мед. наук; Е.С. Тучик (глава 43, раздел X) — д-р мед. наук; П.П. Ширинский (разделы III, IV) — доц., канд.мед.наук.

Р е д а к т о р - с о с т а в и т е л ь

д-р мед.наук, заслуженный врач РФ *С.С. Абрамов.*

Руководство по судебной медицине/Под ред. В.В. Томилина, Г.А. Пашиняна. — М.: Медицина, 2001. — 576 с: ил. ISBN 5-225-04181-7

В руководстве изложены современное состояние судебно-медицинской науки и возможности судебно-медицинской практики. Представлена судебно-медицинская экспертиза основных объектов исследования. Отражены положения новейших законодательных и иных нормативных актов, относящихся к процессуальной и организационной деятельности судебно-медицинской экспертизы.

Для научных и практических работников в области судебно-медицинской экспертизы, работников следствия и суда, преподавателей медицинских и юридических вузов.

ББК58

ISBN 5-225-04181-7

Издательство «Медицина», 2001

Предисловие

В настоящее время начавшаяся правовая реформа, направленная на укрепление законности в стране, привела к созданию законов, регулирующих взаимоотношения субъектов общества и государства между собой, в том числе и с судебно-медицинской экспертизой. Принятие таких законодательных актов, как Уголовный и Гражданский кодексы, потребовало перестройки в деятельности судебно-медицинской службы, в первую очередь новых подходов к организации и проведению экспертных исследований. Качественные и количественные изменения преступлений диктуют необходимость разработки новых научно-организационных принципов взаимодействия органов здравоохранения и правопорядка при раскрытии преступлений против здоровья и жизни населения. Появление новых направлений в судебной медицине привело к существенным изменениям в структуре судебно-медицинской службы, выразившимся в открытии новых подразделений — генетического, компьютерной технологии, биохимии, комиссионных экспертиз, медицины катастроф и др.

Современные научные достижения в области отечественной и зарубежной медицины внесли свои коррективы в практику судебной медицины, которые, однако, не нашли отражения в различных изданиях, посвященных данной проблеме. Специальная судебно-медицинская литература морально устарела и не отражает современных требований, предъявляемых к ней. В связи с этим возникла настоятельная необходимость издания нового руководства по судебной медицине, рассматривающего единые организационные, методологические, методические и экспертные аспекты деятельности судебно-медицинской экспертизы, которые будут широко внедрены в повседневную работу экспертов.

Руководство не только является пособием для специалистов в области судебной медицины, но и может быть полезным для организаторов здравоохранения, патологоанатомов, врачей других дисциплин, а также для научных и практических работников правоохранительных органов.

раздел

I

ПРЕДМЕТ СУДЕБНОЙ МЕДИЦИНЫ
И КРАТКИЙ ОЧЕРК ЕЕ РАЗВИТИЯ.

ПРОЦЕССУАЛЬНЫЕ
И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ
ОСНОВЫ СУДЕБНО-
МЕДИЦИНСКОЙ
СЛУЖБЫ В РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Предмет, методы, содержание и краткий очерк развития судебной медицины

Судебная медицина является отраслью медицины, содержание которой составляют изучение и разработка вопросов медицинского и биологического характера, наиболее часто возникающих в деятельности правоохранительных органов. Решаемые ею проблемы могут касаться любой медицинской специальности. Поэтому судебная медицина как наука довольно широко использует в теории и на практике теоретические и практические достижения и методы исследования других медицинских и немедицинских дисциплин для разработки и решения своих специфических задач. Наиболее тесно судебная медицина связана с патологической анатомией и патологической физиологией, травматологией, клинической токсикологией, акушерством и гинекологией, педиатрией, из немедицинских специальностей — с криминалистикой, уголовным правом и процессом, физикой, химией, математикой.

Наряду с этим судебная медицина активно разрабатывает свои специфические теоретические проблемы и оригинальные методы исследования, предназначенные специально для решения вопросов, возникающих в экспертной и правовой практике. К таким методам относят патологоанатомический, трасологический, фотографический, исследование в инфракрасных и ультрафиолетовых лучах, контактно-диффузный метод, метод экспериментального моделирования и др. Среди наиболее важных теоретических вопросов, разрабатываемых для решения сугубо экспертных проблем, следует отметить такие, как идентификация человека и орудия преступления, диагностика прижизненности и давности нанесения повреждений, установление механизма травмы, диагностика смертельных отравлений, установление давности смерти и др.

Предметом судебной медицины являются теория и практика судебно-медицинской экспертизы, т.е. непосредственное применение медицинских знаний для целей следственной и судебной практики. Система предмета судебной медицины включает в себя процессуальные основы и организацию судебно-медицинской экспертизы; экспертизу расстройства здоровья и смерть от разных видов внешнего воздействия (физических, химических, биологических, психических агентов); судебно-медицинскую экспертизу живых лиц (поводы и порядок проведения, особенности экспертизы, экспертиза телесных повреждений и причиненного вреда здоровью, полового состояния, беременности, родов, аборт, при половых преступлениях, состояния здоровья, искусственных и притворных болезней, возраста, тождества личности); судебно-медицинскую экспертизу трупа (учение о смерти и трупных явлениях, судебно-медицинское исследование трупа при разных видах смерти, идентификация личности трупа); судебно-медицинскую экспертизу вещественных доказательств биологического происхождения (поводы и порядок проведения исследований крови, семенной жидкости, пота, слюны, волос и др.); судебно-медицинскую экспертизу по делам следственных и судебных дел; судебно-медицинскую экспертизу по делам о привлечении к уголовной ответственности медицинского персонала за профессиональные правонарушения.

Судебно-медицинская экспертиза оказывает всемерное содействие органам здравоохранения в улучшении медицинской помощи населению, в борьбе за снижение заболеваемости и смертности. Выявленные на экспертном материале причины скоропостижной смерти, травм, отравлений, ошибки врачей в диагностике и лечении заболеваний дают организаторам здравоохранения материалы для разработки мер по профилактике и повышению качества работы.

Содержание собственно судебно-медицинской науки составляют учение о смерти и постмортальных процессах; учение о повреждениях и механизмах их возникновения; изучение вопросов спорных половых состояний, бывших родов и др.; диагностика отравлений; изучение гипоксических состояний (причины, морфология, способы диагностики); действие на человека крайних температур, электричества, лучистой энергии, высокого и низкого барометрического давления; исследование вещественных доказательств биологического происхождения; идентификация личности и орудия преступления.

Для объективизации результатов экспертных исследований в судебной медицине широко используются современные достижения естествознания, медицины, физики, химии и комплекс лабораторных методов (в частности, эмиссионная спектрография, абсорбционный спектральный анализ, спектрофотометрия, фотография в инфракрасных и ультрафиолетовых лучах, биохимические и биофизические исследования, электропреципитация, метод генетического анализа и др.).

Для подготовки врачей по судебной медицине в нашей стране осуществляется унифицированное обучение студентов лечебных, педиатрических и санитарно-гигиенических факультетов. Постдипломная подготовка судебно-медицинских экспертов проводится в ординатуре и на соответствующих кафедрах вузов.

Возникновение и развитие судебной медицины тесно связаны с зарождением и оформлением государственности, развитием правовых отношений, а также с успехами естествознания, физики, химии, биологии и медицины, прежде всего патологической анатомии и гистологии, гематологии, генетики и др. Успехи указанных дисциплин позволили в судебной медицине разработать большой комплекс специальных судебно-медицинских лабораторных исследований основных объектов судебно-медицинской экспертизы.

Впервые судебную медицину как самостоятельный раздел медицинской науки систематизировал и выделил Бонн (J.Bonn) в изданном им в 1690 г. в Лейпциге сочинении, озаглавленном «Судебная медицина». Это название окончательно и закрепилось за судебной медициной. Большое влияние на развитие судебной медицины оказали введение гласного судопроизводства, которое обязывало врача-эксперта

публично обосновывать и защищать свои заключения, а также узаконение полного вскрытия трупа. Впервые такой закон был принят в герцогстве Виртемберг (1686), а впоследствии — и в других государствах Европы.

В конце XVIII — начале XIX в. в университетах Европы преподавали судебную медицину совместно с анатомией. В конце XIX в. в Вене, Берлине и других крупных городах создаются институты судебной медицины, а при университетах во Франции, Австро-Венгрии, Бельгии, Швейцарии, Румынии — самостоятельные кафедры полицейской и судебной медицины. Основные современные направления судебной медицины формируются в конце XIX — начале XX в. благодаря успехам физики, химии, микробиологии, гематологии, иммунологии и серологии (открытие групп крови и др.). Среди современных ученых следует отметить авторов руководства и учебников — Б.Мюллера (B.Muller), А.Понсолда (A.Ponsold), В.Хансена (V.Hansen), О.Прокопа (O.Prokop), М.Дюрвальда (M.Durwald) в Германии, К.Симпсона (K.Simpson) в Англии, Гонсалеса (Gonzales) в США и др.

В России первые упоминания об обязательном освидетельствовании лиц, получивших телесные повреждения, относятся к XI—XIII вв., однако осуществлялось оно, как правило, судьями. В XVI—XVII вв. врачебные освидетельствования в связи с механическими повреждениями, подозрениями на отравление, медицинскими правонарушениями и определением пригодности к несению государственной и военной службы проводились эпизодически. С 1716 г. артикулом 154 Воинского устава Петра I было предписано обязательное вскрытие трупов в случаях насильственной смерти. С 1746 г. вводится обязательное исследование трупов людей, умерших скоропостижно. Для судебно-медицинского вскрытия трупов и освидетельствования живых лиц был учрежден Институт городских (1737), а впоследствии и уездных врачей. С 1797 г. эти функции были переданы вновь созданным во всех губернских городах врачебным управам. Основным документом, регламентировавшим производство судебно-медицинской экспертизы, в то время были «Наставления врачам при судебном осмотре и вскрытии мертвых тел» (1829), а с 1842 г. — Устав судебной медицины, действовавший с небольшим изменением вплоть до 1917 г.

Развитие судебной медицины тесно связано с деятельностью кафедр судебной медицины при университетах. Первый из них был основан в Москве в 1759 г.

Большой вклад в развитие судебной медицины в XIX — начале XX в. внесли ученые И.Ф. Венсович, Е.О. Мухин, А.О. Армфельд, Д.Е. Мин, И.И. Нейдинг, П.А. Минаков (московская школа), С.А. Громов, Е.В. Пеликан, П.П. Заболоцких, Ф.Я. Чистович (петербургская школа), И.М. Гвоздев (казанская школа), Н.А. Оболенский (киевская школа) и др.

В 1918 г. при Наркомздраве РСФСР был организован отдел гражданской медицины с подотделом медицинской экспертизы. В 1919 г. подотдел стал самостоятельным отделом, в нем было разработано «Положение о правах и обязанностях государственных судебно-медицинских экспертов». Права и обязанности судебно-медицинских экспертов были закреплены введением УК РСФСР (1922) и УПК РСФСР (1923). В 1924 г. при Наркомздраве РСФСР была учреждена должность главного судебно-медицинского эксперта. К этому времени относится организация бюро судебно-медицинских экспертиз при областных и краевых отделах здравоохранения. Во вновь организованных вузах были созданы кафедры судебной медицины, что способствовало подготовке необходимого количества практических и научных кадров судебных медиков. В 1923 г. в Москве была создана Центральная судебно-медицинская лаборатория, а в 1931 г. она была реорганизована в Научно-исследовательский институт судебной медицины, сотрудники которого внесли большой вклад в организацию судебно-медицинской службы страны и во внедрение в практику новых методов исследования.

Большое влияние на дальнейшее развитие судебной медицины оказало Постановление СНК СССР от 4 июля 1939 г. «О мерах укрепления и развития судебно-медицинской экспертизы», в котором были законодательно закреплены структура судебно-медицинской службы, организация обучения судебных медиков и др. На протяжении последующих лет отечественная судебная медицина обогатилась изданием ряда оригинальных учебников и руководств по основным разделам судебной медицины (осмотр трупа на месте его обнаружения, судебно-медицинское исследование трупа, гистологическое исследование объектов судебно-медицинской экспертизы, экспертиза живых лиц и вещественных доказательств, идентификация орудий преступления, идентификация личности, экспертиза отравлений и др.). В разработку научных проблем судебной медицины и подготовку научных и экспертных кадров большой вклад внесли профессоры М.И. Авдеев, В.М. Смольянинов, В.И. Прозоровский, В.Ф. Черваков, М.А. Бронникова, А.К. Туманов, И.Ф. Огарков, О.Х. Поркшеян и др.

В настоящее время преподавание судебной медицины осуществляется в медицинских вузах и на медицинских факультетах университетов, а также в юридических вузах и учебных заведениях МВД и ФСБ РФ. Обучение в медицинских и юридических вузах производится по учебникам отечественных авторов, среди которых особо следует отметить профессоров М.И. Райского, Н.В. Попова, М.И. Авдеева, В.М. Смольянинова, В.В. Томилина, В.Н. Крюкова.

Организирующая роль в планировании и координации научных исследований в области судебной медицины и судебной химии принадлежит головному учреждению — Российскому центру судебно-медицинской экспертизы Министерства здравоохранения Российской Федерации. Большое значение в распространении научных достижений и их внедрении в практику имеют Всероссийское общество судебных медиков и издаваемый с 1958 г. журнал «Судебно-медицинская экспертиза».

Организация судебно-медицинской службы в Российской Федерации

Организационные основы судебно-медицинской экспертизы в Российской Федерации определяются Министерством здравоохранения Российской Федерации.

К числу основных таких документов относятся: инструкция о производстве судебно-медицинской экспертизы, положение о бюро судебно-медицинской экспертизы, о должностных лицах бюро судебно-медицинской экспертизы, о врачах — судебно-медицинском эксперте, правила производства судебно-медицинских экспертиз.

В изданных инструкциях и положениях определены цели и задачи судебно-медицинской экспертизы, указаны законодательные и ведомственные документы, определяющие ее функционирование, структуру и соподчиненность подразделений, общая характеристика объектов, входящих в компетенцию судебно-медицинской экспертизы, и другие сведения организационного порядка.

Судебно-медицинскую экспертизу производят в бюро судебно-медицинской экспертизы, находящихся в ведении областных, краевых и городских органов управления здравоохранения, министерств здравоохранения в составе Российской Федерации. Министерство здравоохранения РФ осуществляет общее методическое руководство судебно-медицинской экспертизой. При Министерстве имеется должность нештатного главного судебно-медицинского эксперта. 13 марта 1995 г. приказом министра здравоохранения и медицинской промышленности Российской Федерации № 51 с целью совершенствования судебно-медицинской экспертизы, усиления взаимодействия с правоохранительными органами и углубления научно-исследовательской и экспертной работы был создан Республиканский центр судебно-медицинской экспертизы Министерства здравоохранения и медицинской промышленности РФ. В состав Центра вошли научно-исследовательский институт судебной медицины и Республиканское бюро судебно-медицинской экспертизы.

В бюро судебно-медицинской экспертизы предусмотрены следующие структурные подразделения:

- отдел судебно-медицинской экспертизы потерпевших, обвиняемых и других лиц;
- отдел судебно-медицинской экспертизы трупов с судебно-гистологическим отделением;
- отдел сложных экспертиз;
- спектральная лаборатория;
- лаборатория судебно-медицинских молекулярно-генетических исследований;
- судебно-медицинская лаборатория, в состав которой входят отделения: судебно-биологическое, медико-криминалистическое, судебно-химическое, биохимическое;
- организационно-методический отдел;
- хозяйственная часть;
- районные, межрайонные и городские отделения бюро судебно-медицинской экспертизы.

Районные, межрайонные и городские отделения бюро судебно-медицинской экспертизы организуются на базе больниц с учетом фактического объема работы и отдаленности отделения от бюро. В столицах союзных республик такие отделения не создаются.

В задачу судебно-медицинской экспертизы входят:

- производство судебно-медицинских экспертиз трупов при насильственной смерти и при подозрении на нее;
- производство судебно-медицинских экспертиз потерпевших, обвиняемых и других лиц;
- производство судебно-медицинских экспертиз вещественных доказательств с применением лабораторных методов исследования;
- производство судебно-медицинских экспертиз по материалам уголовных и гражданских дел в случаях, когда экспертные заключения основываются только на медицинских и судебно-медицинских документах и следственных данных;
- обеспечение участия судебно-медицинских экспертов в качестве специалистов в области судебной медицины в первоначальных и других следственных действиях — осмотре трупа на месте происшествия (обнаружения), эксгумациях, освидетельствованиях и др.

Деятельностью бюро судебно-медицинской экспертизы руководит начальник бюро, одновременно являющийся главным специалистом по судебной медицине соответствующего органа здравоохранения. Начальники бюро обеспечивают соблюдение экспертами при производстве судебно-медицинских экспертиз требований законодательства и следование нормативным документам, а также использование при производстве экспертиз научно обоснованных методов исследования. При производстве судебно-медицинских экспертиз эксперт руководствуется правилами, разработанными по отношению к отдельным видам экспертиз (Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации № 407 от 10.12.1997 г. «О введении в практику правил производства судебно-медицинских экспертиз»).

К ним относятся:

- «Правила судебно-медицинской экспертизы трупа»;
- «Правила производства судебно-гистологической экспертизы»;
- «Правила судебно-медицинской экспертизы тяжести вреда здоровью»;
- «Правила производства судебно-медицинских экспертиз по материалам уголовных и гражданских

- дел»;
- «Правила судебно-медицинской экспертизы вещественных доказательств и установления родства в судебно-биологических отделениях лабораторий бюро судебно-медицинской экспертизы»;
- «Правила судебно-химической экспертизы вещественных доказательств в судебно-химических отделениях лабораторий бюро судебно-медицинской экспертизы»;
- «Правила производства судебно-медицинских экспертиз в медико-криминалистических отделениях лабораторий бюро судебно-медицинской экспертизы».

Кроме того, в судебно-медицинской экспертизе действуют утвержденные ранее правила:

- «Правила работы врача—специалиста в области судебной медицины при наружном осмотре трупа на месте его обнаружения» (1978);
- «Правила судебно-медицинской экспертизы половых состояний мужчин» (1968);
- «Правила судебно-медицинской акушерско-гинекологической экспертизы» (1966).

Основным документом судебно-медицинской экспертизы является заключение судебно-медицинского эксперта, состоящее из трех основных частей: вводной, исследовательской (описательной) и заключительной. В вводной части указывается, когда, где, кем (фамилия, имя, отчество, образование, специальность, ученая степень и звание, категория, занимаемая должность), на каком основании была произведена экспертиза (чье постановление или определение), по какому делу, кто присутствовал при производстве экспертизы, какие материалы эксперт использовал, какие вопросы были поставлены эксперту, краткие сведения об обстоятельствах дела на основании постановления о назначении экспертизы и других документов (протокол осмотра места происшествия, история болезни, амбулаторная карта и др.). Исследовательская (описательная) часть содержит подробное изложение того, что было обнаружено экспертом при изучении объектов экспертизы (трупа, одежды и др.), какие использовались при этом методы. В заключительной части излагаются выводы эксперта, его ответы на поставленные вопросы.

При исследовании трупа выводам эксперта предшествует патологоанатомический (судебно-медицинский) диагноз. Каждый вывод должен быть аргументирован объективными данными, приведенными в исследовательской части. Заключение подписывает эксперт и заверяет печатью учреждения. К заключению прилагают фотоснимки, рентгенограммы, схематические рисунки и другие иллюстрированные материалы, выполненные при экспертном исследовании.

Судебно-медицинское исследование трупа или живого человека может производиться и на основании отношения представителя органа дознания, следствия или прокуратуры в тех случаях, когда уголовное дело еще не возбуждено и поэтому не может быть вынесено постановление о производстве экспертизы. При этом исследовании выводы эксперта излагаются в акте судебно-медицинского исследования трупа, акте судебно-медицинского освидетельствования, а не в заключении эксперта. Кроме заключения или акта, эксперт составляет статистическую карту экспертизы, введенную с 1 октября 1977 г. в экспертных учреждениях. При исследовании трупа он выдает родственникам умершего «Врачебное свидетельство о смерти»; если труп поступил из больницы, эксперт записывает в историю болезни судебно-медицинский диагноз и эпикриз о причине смерти.

Глава 3

Процессуальные основы судебно-медицинской службы в Российской Федерации

Экспертиза (общие положения). Среди источников доказательств по уголовному делу в Уголовно-процессуальном кодексе РСФСР (ст. 69 УПК РСФСР) названо и заключение эксперта. Экспертиза рассматривается УПК как процессуальное действие по получению заключения эксперта.

Экспертиза (ст. 78 УПК) назначается в случаях, когда при производстве дознания, предварительного следствия и при судебном разбирательстве необходимы специальные познания в науке, технике, искусстве или ремесле. Гражданским процессуальным кодексом (ст. 74—78 ГПК РСФСР) также предусмотрено применение экспертизы.

Экспертизу производят эксперты соответствующих учреждений либо иные специалисты, назначенные лицом, осуществляющим дознание, следователем, прокурором и судом. В качестве эксперта может быть вызвано любое лицо, обладающее необходимыми познаниями для дачи заключения. Вопросы, поставленные перед экспертом, и его заключение не могут выходить за пределы специальных познаний эксперта.

Процессуальное положение экспертов — работников экспертных учреждений и «иных» лиц одинаково (ст. 187, 189 и 288 УПК). И те и другие становятся экспертами лишь по постановлению (определению) органа, в производстве которого находится дело.

Согласно статье 79 УПК, *проведение судебно-медицинской экспертизы обязательно:*

- для установления причин смерти и характера телесных повреждений;
- для определения психического состояния обвиняемого или подозреваемого в тех случаях, когда возникает сомнение по поводу их вменяемости или способности к моменту производства по делу отдавать себе отчет в своих действиях или руководить ими;
- для определения психического или физического состояния свидетеля либо потерпевшего в случаях, когда возникает сомнение в их способности правильно воспринимать обстоятельства, имею-

щие значение для дела, и давать по ним правильные показания; — для установления возраста обвиняемого, подозреваемого и потерпевшего в тех случаях, когда это имеет значение для дела, а документы о возрасте отсутствуют.

Пункты 1 и 4 ст. 79 УПК предусматривают обязательное назначение судебно-медицинской экспертизы, пункт 2 — судебно-психиатрической, пункт 3 — альтернативно той или другой, судебно-психологической экспертизы. Не исключена в этом случае также возможность проведения комплексной экспертизы судебным медиком, психиатром, психологом, а экспертизы в порядке пункта 4 — судебным медиком и психологом.

При проведении экспертизы эксперт должен опираться на методы, средства, сведения о закономерностях и общих правилах, которые были бы сами по себе достоверно установлены, а не находились в стадии разработки. Должностные лица, решающие вопрос о назначении экспертизы, могут использовать консультации специалистов, чтобы обсудить возможность и целесообразность ее назначения. Эксперт может устанавливать причину смерти и характер телесных повреждений, но не род насильственной смерти.

Основанием назначения экспертизы для установления возраста обвиняемого (подозреваемого) и потерпевшего являются не только отсутствие документов, устанавливающих возраст, но и невозможность их получения.

Экспертиза может быть назначена и в случае, когда достоверность документов, устанавливающих возраст, вызывает сомнение и основания выдачи не сохранились или также вызывают сомнение. Согласно ст. 392 УПК РСФСР, при производстве предварительного следствия и судебного разбирательства по делам несовершеннолетних необходимо также установление возраста несовершеннолетнего (число, месяц, год рождения). В случае наличия противоречий между данными о возрасте в представленных документах (копия свидетельства о рождении, паспорт) может быть назначена экспертиза установления возраста (в соответствии с требованиями ст. 79).

Согласно ст. 80 УПК, эксперт дает заключение от своего имени на основании проведенных исследований в соответствии с его специальными знаниями и несет за данное им заключение личную ответственность.

При участии в производстве экспертизы нескольких экспертов они до дачи заключения советуются друг с другом. Если эксперты одной специальности придут к общему заключению, последнее подписывается всеми экспертами. При разногласии между экспертами каждый эксперт дает свое заключение отдельно. Заключение не является обязательным для лица, производящего дознание, следователя, прокурора и суда. Однако несогласие их с заключением должно быть мотивировано.

Заключение эксперта — это мотивированный ответ на поставленные вопросы, к которому он пришел на основании своих специальных знаний в результате всестороннего и объективного исследования представленных ему материалов. Если в ходе исследования установлены обстоятельства, по поводу которых вопрос не ставился, но которые, по мнению эксперта, имеют существенное значение, соответствующие данные также включаются в заключение (ст. 80 УПК).

Заключение — единственная процессуальная форма, в которой эксперт свои выводы по существу поставленных вопросов доводит до сведения органа, назначившего экспертизу. Ответы эксперта на поставленные вопросы в ходе его допроса — составная часть заключения (ст. 192 УПК). Если ни на один из вопросов эксперт не мог ответить хотя бы частично, составляется сообщение (акт) о невозможности дать заключение. Если эксперт частично ответил на поставленные вопросы, невозможность дать ответы в полном объеме указывается и мотивируется в заключении (ст. 82 УПК).

Эксперт дает заключение в письменной форме. Устные ответы эксперта в ходе допроса его на дознании, предварительном следствии или в суде разъясняют письменное заключение, но не могут заменить его.

Вводная часть заключения, его исследовательская часть и изложение выводов — неразрывно связанные части единого заключения. Отсутствие любой из этих частей лишает заключение доказательной силы (ст. 191 и 288 УПК).

Указания закона, что заключение дается экспертом от своего имени и что он несет за него ответственность, распространяются и на случаи производства комиссионных и комплексных экспертиз. При сложности исследования, а также если экспертизу требуется повторить, может быть назначена так называемая комиссионная экспертиза. К ее производству могут привлекаться как судебные медики, так и представители других медицинских специальностей. Наряду с общим заключением всех экспертов (при единстве выводов) и отдельными их заключениями (при расхождении в выводах) не противоречит закону и дача общего заключения не всеми экспертами и отдельно тем экспертом (экспертами), который придерживается иной точки зрения.

Комплексную экспертизу назначают, когда установление того или иного обстоятельства требует использования познаний из различных отраслей науки. При этом задание экспертам предусматривает проведение ряда исследований, осуществляемых одновременно или последовательно несколькими экспертами. Эксперты дают либо отдельные заключения, либо общее заключение. В последнем случае каждый эксперт подписывает не все заключение, а ту его часть, которая отражает ход и результаты исследований, проведенных лично этим экспертом. При производстве комплексной экспертизы выделение в заключении таких частей является обязательным. Вместе с тем в ходе комплексного исследования эксперты разных специальностей могут совещаться.

В практике комиссионных и комплексных экспертиз выделяется руководитель группы экспертов. Его функции, однако, носят лишь организационный, но не процессуальный характер, и каких-либо преимущественных прав при формулировании выводов он не имеет.

Как и всякое доказательство, заключение эксперта подлежит проверке и оценке на общих основаниях, не имея заранее установленной силы или преимуществ перед другими доказательствами (ч. 2, ст. 70

УПК). Выводы по делу не могут быть основаны на противоречащих друг другу заключениях или заключениях, противоречащих другим доказательствам, достоверность которых установлена. Во всех случаях в обвинительном заключении и приговоре должны излагаться и анализироваться результаты экспертиз, а не просто даваться ссылки на наличие заключения. Мотивы несогласия с заключением излагаются непосредственно в обвинительном заключении, приговоре (постановлении и определении о прекращении дела) либо в постановлении (определении) о назначении дополнительной (повторной) экспертизы (ст. 81 УПК).

Оценка заключения эксперта включает анализ полноты исходных материалов, характера поставленных вопросов, соответствие выводов заданию и проведенным исследованиям, использования современных средств и методов исследования, бесспорности использованных средств и методов, данных о компетентности и объективности эксперта.

Эксперт, давая дополнительное заключение или отвечая на вопросы в ходе допроса, может изменить свои выводы. В зависимости от причин такого изменения либо принимаются его новые выводы, либо назначается повторная экспертиза, либо признаются достоверными выводы, сделанные им ранее.

Составной частью оценки заключения эксперта является проверка соблюдения им процессуальных правил, регламентирующих назначение и производство экспертизы. Если эксперту ставятся вопросы, выходящие за пределы его компетенции, он не в праве на них отвечать. Если же он дал на них ответы, то соответствующая часть заключения рассматривается как не имеющая доказательного значения. Если возможность медицинской науки или характер объектов не позволяет дать категорический ответ на поставленный вопрос, эксперт может дать вероятное заключение. Доказательственное значение при этом имеют не вероятный вывод по поставленному вопросу, а категорические суждения, частично отвечающие на вопросы.

В случае недостаточной ясности или полноты заключения может быть назначена дополнительная экспертиза, поручаемая тому или другому эксперту. Дополнительную экспертизу назначают, когда заключение не вызывает сомнений в его обоснованности по существу, но требует дополнений или разъяснений. Например, после получения заключения появилась новая версия, которая не учитывалась при назначении экспертизы. Дополнительная экспертиза может быть назначена и в тех случаях, когда обоснование выводов не дает возможности всесторонне их оценить.

Дополнительная экспертиза по усмотрению органа, назначившего экспертизу, а при производстве экспертизы в экспертном учреждении (ст. 187 УПК) и по усмотрению руководителя учреждения может быть проведена и другим экспертом (например, при занятости эксперта, его отсутствии).

Повторную экспертизу назначают при сомнении в обоснованности или правильности заключения. Это обуславливает обязательное поручение ее другому эксперту или даже направление материала в иное экспертное учреждение. Задание эксперту, производящему повторную экспертизу, включает не только те же вопросы, которые были предметом первоначальной экспертизы, но и дополнительные вопросы, связанные, например, с анализом правильности и полноты методов, которые применялись при первоначальной экспертизе (ст. 80 и 94 УПК). Повторную экспертизу назначают, в частности, при выявившейся профессиональной некомпетентности эксперта, при существенном нарушении профессиональных правил производства экспертизы, указывающих на возможную заинтересованность эксперта в исходе дела, при несоответствии выводов исходным данным, при противоречиях выводов фактическим обстоятельствам дела, при разногласии между членами экспертной комиссии (ст. 194 УПК) и др. В распоряжение вновь назначенного эксперта предоставляется, помимо материалов, которые исследовались в ходе первоначальной экспертизы, предыдущее заключение (или заключения). Результаты нового экспертного исследования оцениваются в сопоставлении с результатами предыдущих. Экспертизу новых объектов, которые не были предметом исследования предыдущей экспертизы (например, вновь изъятых документов), назначают по общим правилам, и такая экспертиза не является ни дополнительной, ни повторной.

Обязанности и права эксперта предусмотрены ст. 82 УПК. Эксперт обязан явиться по вызову лица, производящего дознание, следователя, прокурора и суда и дать объективное заключение по поставленным перед ним вопросам. Если поставленный вопрос выходит за пределы специальных знаний эксперта или представленные ему материалы недостаточны для дачи заключения, эксперт в письменной форме сообщает органу, назначившему экспертизу, о невозможности дать заключение.

Эксперт имеет право:

- знакомиться с материалами дела, относящимися к предмету экспертизы;
- заявлять ходатайство о предоставлении ему дополнительных материалов, необходимых для дачи заключения;
- с разрешения лица, производящего дознание, следователя, прокурора или суда присутствовать при допросах и других следственных действиях и задавать допрашиваемым вопросы, относящиеся к предмету экспертизы.

Лицо, назначаемое экспертом, обязано указать следователю, прокурору, суду, лицу, производящему дознание, руководителю экспертного учреждения на обстоятельства, исключающие возможность его участия в данном деле в качестве эксперта. В свою очередь ему разъясняют основания самоотвода (ст. 67 УПК).

Объективность заключения означает, что оно дается лицом, не заинтересованным в исходе дела, на основании специальных познаний и оценки по внутреннему убеждению результатов исследований в совокупности. Нарушением этих требований является дача заключения при недостаточности для этого данных или на основании материалов дела, исследование и оценка которых не входят в компетенцию эксперта (ст. 80 УПК).

Эксперт обязан обеспечить сохранность объектов экспертизы и их неизменность, поскольку это совместимо с заданиями. На эксперта распространяется правило ст. 139 УПК — недопустимость разгла-

шения данных предварительного следствия. Такие данные могут быть преданы гласности лишь с разрешения следователя или прокурора и в том объеме, в каком они признают это возможным. В необходимых случаях следователь предупреждает эксперта о недопустимости разглашения без его разрешения данных предварительного следствия и получает от эксперта подписку об ответственности по статье 310 УК РФ. За дачу заведомо ложного заключения эксперт привлекается к уголовной ответственности по ст. 307 УК РФ. Эксперт освобождается от уголовной ответственности, если он добровольно в ходе дознания, предварительного следствия или судебного разбирательства до вынесения приговора суда или решения суда заявил о ложности заключения.

В случаях, когда состояние представляемой отрасли знаний не позволяет дать ответ на поставленный вопрос, эксперт также отказывается от дачи заключения по этому вопросу. При этом он вправе дать заключение по своей инициативе по промежуточному относительно поставленного вопроса, ответ на который, по мнению эксперта, может иметь значение для дела (ст. 80, 191 и 288 УПК). Сообщение органу, назначившему экспертизу, о невозможности дать заключение должно быть мотивированным, содержать конкретные доводы и сведения, обосновывающие позицию эксперта.

Ходатайство о предоставлении дополнительных материалов эксперт может заявлять как в момент объявления постановления о назначении экспертизы, так и в ходе ее производства. Такое ходатайство может быть заявлено устно (вносится в протокол) или письменно. Для правильного разрешения ходатайства необходимо, чтобы эксперт указал, какие именно и для производства каких исследований дополнительных материалы ему нужны. В случае отказа в ходатайстве эксперт обязан продолжать исследование и при невозможности дать заключение — сообщить об этом.

Эксперт вправе использовать результаты процессуального действия, произведенного с его участием, в заключении (показаниях). Противоречит закону практика самостоятельного сбора экспертом по своей инициативе или указанию органа, назначившего экспертизу, дополнительных материалов (истребование документов медицинских учреждений, опросов родственников, больных и др.).

Производство экспертизы. Признав необходимым производство экспертизы, следователь составляет об этом постановление, в котором указывает основания для назначения экспертизы, фамилию эксперта или наименование учреждения, в котором должна быть произведена экспертиза, вопросы, поставленные перед экспертом, и материалы, предоставляемые в распоряжение эксперта.

Вопросы, выходящие за пределы специальных познаний эксперта, не допускаются, а если они поставлены, эксперт не вправе на них отвечать (ст. 78, 80 и 82 УПК). При формулировании вопросов допустимо пользоваться консультациями сведущих лиц (в том числе лиц, которых предполагается привлечь в качестве экспертов).

При ознакомлении обвиняемого с постановлением о назначении экспертизы и разъяснении его прав по усмотрению следователя может присутствовать эксперт.

Обвиняемый имеет право присутствовать с разрешения следователя при производстве экспертизы и давать объяснения эксперту. Присутствие обвиняемого с разрешения следователя при производстве экспертизы и дача объяснений эксперту необходимы, в частности, когда предмет экспертизы затрагивает служебную деятельность обвиняемого. Присутствие обвиняемого при действиях эксперта, содержание его объяснений и заявлений фиксируют в протоколе, составляемом следователем в соответствии со ст. 190 УПК, или непосредственно в заключении эксперта.

Говоря о присутствии обвиняемого, закон имеет в виду конкретные действия эксперта, а не непрерывное его присутствие в месте производства экспертизы. Присутствие обвиняемого при действиях эксперта обязывает присутствовать при этих действиях и следователя (ст. 190 УПК).

Обвиняемый вправе представить документы эксперту только через следователя (ст. 70 УПК).

Следователь вправе получить у подозреваемого или обвиняемого образцы, необходимые для сравнительного исследования, о чем составляет постановление. Следователь вправе также получить образцы для сравнительного исследования у свидетеля или потерпевшего, но лишь при необходимости проверить, не оставлены ли указанными лицами следы на месте происшествия или на вещественных доказательствах. В необходимых случаях изъятие образцов для сравнительного исследования осуществляется с участием специалиста. Об изъятии образцов для сравнительного исследования составляет протокол с соблюдением требований ст. 141 и 142 УПК. Образцами могут служить слепки зубов, соскобы из-под ногтей, волосы, пробы крови, слюны и другие материалы, связанные с жизнедеятельностью организма. В необходимых случаях должна быть получена справка врача соответствующего медицинского учреждения о безопасности для здоровья изъятия образцов у данного лица. При отборе образцов соблюдается общее правило ст. 181 УПК о недопустимости действий, унижающих достоинство и опасных для здоровья человека.

В постановлении о получении образцов для сравнительного исследования указывают, в связи с чем возникла необходимость их получения, а также точно характеризуются образцы, подлежащие получению. Указывается также, какой специалист должен быть вызван для участия в изъятии образцов, если следователь считает это необходимым.

С разрешения или по инициативе следователя для участия в сборе образцов вместо специалиста в аспекте ст. 133 УПК может быть привлечено лицо, которому поручена экспертиза, предполагающая исследование этих образцов (ст. 67, 82 и 184 УПК).

Если изъятие образцов связано с обнажением человека, у которого они берутся, должны применяться правила пп. 4—6 ст. 181 УПК.

Порядок производства экспертизы в экспертном учреждении предусмотрен в ст. 187 УПК. При поручении экспертизы эксперту соответствующего экспертного учреждения следователь направляет в это учреждение свое постановление и материалы, необходимые для экспертизы. По получении постановления следователя руководитель экспертного учреждения поручает проведение экспертизы одному или нескольким сотрудникам данного учреждения. По поручению следователя руководитель такого учреждения разъясняет сотрудникам, которым поручено производство экспертизы, права и обязанности экс-

перта, предусмотренные ст. 82 УПК, предупреждает их об ответственности за разглашение данных предварительного расследования, за дачу заведомо ложного заключения по ст. 307 и 310 УК РФ, о чем сотрудник дает подписку, которая вместе с заключением эксперта направляется следователю.

При производстве экспертизы в экспертном учреждении его руководитель наделяется некоторыми процессуальными правами и обязанностями. Он решает вопрос о назначении конкретного эксперта (экспертов), устанавливает сроки экспертиз, знакомится с ходом и результатами исследований, оказывает экспертам научно-методическую помощь, осуществляет контроль за качеством экспертиз и предварительную проверку материалов, направленных на экспертизу.

Руководителю экспертного учреждения не предоставлено права отстранять эксперта от начатого исследования или аннулировать заключение. В случае разногласий между экспертом и руководителем учреждения относительно методов и выводов конкретного исследования заключение по ч. 1 ст. 80 УПК направляется следователю. При его оценке учитывается и мнение руководителя экспертного учреждения, которое он должен изложить в сопроводительном письме (ст. 88 УПК).

Руководитель экспертного учреждения имеет право, не передавая поступивший материал конкретному эксперту, вернуть его без исполнения экспертизы в связи с ненадлежащим оформлением (ст. 184 УПК) или если учреждение не располагает соответствующими специалистами или оборудованием. В то же время вывод о невозможности разрешить поставленный вопрос по основаниям, предусмотренным ст. 82 УПК, может быть сделан только экспертом.

Решая вопрос о составе экспертов по делу, руководитель учреждения вправе для участия в экспертизе назначить не только сотрудника указанной следователем специальности, но и лиц, сведущих в других областях науки и техники, если по характеру поставленных вопросов в этом есть необходимость. В таких случаях при производстве экспертизы он обеспечивает соблюдение правил ч. 2 ст. 80 УПК.

Подписка, которую дает эксперт о разъяснении ему прав и обязанностей, оформляется в виде отдельного документа либо вносится во вводную часть заключения.

При производстве экспертизы в экспертном учреждении должны приниматься меры по сохранению представленных на экспертизу объектов, недопущению их порчи или повреждения, если это не вызывается характером исследования.

Если при проведении судебно-медицинской экспертизы возникает необходимость в стационарном наблюдении, следователь помещает обвиняемого или подозреваемого в соответствующее медицинское учреждение, о чем указывается в постановлении о назначении экспертизы (ст. 188 УПК). Если в связи с экспертизой в судебно-медицинское учреждение направляется подозреваемый, то ему предоставляются права, установленные ст. 184 и 185 УПК. В описательной части постановления о назначении экспертизы должны быть указаны основания для помещения обвиняемого (подозреваемого) в медицинское учреждение, а в результативной части — в какое учреждение он направляется. Для администрации медицинского учреждения постановление о помещении туда обвиняемого обязательно (ст. 127 УПК). Перемещение в другое медицинское учреждение, равно как и замена стационарного исследования амбулаторным (и наоборот), согласовывается со следователем.

Обвиняемый направляется в больницу на срок, необходимый эксперту для окончания исследований. О том, что дальнейшее пребывание обвиняемого в медицинском учреждении не вызывается необходимостью, эксперт (администрация) сообщает следователю. Из больницы без разрешения следователя обвиняемого не выписывают.

Проведение экспертизы вне экспертного учреждения регламентируется ст. 189 УПК. Если экспертизу производят вне экспертного учреждения, следователь после вынесения постановления о назначении экспертизы вызывает к себе лицо, которому поручается экспертиза, удостоверяется в его личности, специальности, компетенции, устанавливает отношение эксперта к обвиняемому, подозреваемому и потерпевшему, а также проверяет, нет ли оснований к отводу эксперта. Эксперту следователь вручает постановление о назначении экспертизы, разъясняет права и обязанности, ответственность за дачу заведомо ложного заключения. О выполнении этих действий следователь делает отметку в постановлении о назначении экспертизы, которая удостоверяется подписью эксперта.

Если эксперт делает какие-либо заявления или возбуждает ходатайства по делу, следователь обязан составить протокол с соблюдением требований ст. 141 и 142 УПК. Экспертиза, проводимая вне экспертного учреждения, может быть назначена как в случаях, когда отсутствует экспертное учреждение данного профиля, так и в случаях, когда, несмотря на наличие такого учреждения, следователь считает необходимым поручить экспертизу определенному лицу.

Следователь имеет право присутствовать при производстве экспертизы (ст. 190 УПК). Присутствуя при экспертизе, следователь получает дополнительные возможности для оценки заключения эксперта, может разъяснить эксперту поставленные вопросы, обратить внимание эксперта на данные, которые он не учитывает, на необходимость полной фиксации хода и результатов исследования. Следователь может выяснить необходимость предоставить дополнительные материалы или назначить дополнительную экспертизу, обратить внимание эксперта на требования закона, подлежащие исполнению. Чаще всего присутствие следователя необходимо при вскрытии трупа.

Следователь вправе присутствовать при всем исследовании или при отдельных действиях эксперта. Однако он не должен присутствовать при составлении заключения, так как это поставит под сомнение объективность заключения и затруднит его беспристрастную оценку.

При назначении экспертизы следователь может поставить в известность эксперта, что считает необходимым присутствовать при проведении тех или иных исследований. В этом случае эксперт уведомляет следователя о времени и месте их проведения. Эксперт по своей инициативе может сообщить следователю, что его присутствие при тех или иных действиях желательно. Неявка следователя не останавливает экспертизу.

Присутствие следователя может сочетаться со сбором дополнительных материалов для экспертизы: с допросом в присутствии эксперта (ст. 82 УПК), осмотром (ст. 179 УПК), следственным экспериментом

(ст. 183 УПК) и т.д. В этих случаях соблюдаются все правила соответствующего следственного действия. Если следователь только присутствует при проведении экспертизы, необходимо и достаточно огорворить этот факт в заключении (ст. 191 УПК).

Участие специалиста в следственных действиях (ст. 133 УПК). В случаях, предусмотренных УПК, следователь имеет право вызвать для участия в следственном действии специалиста, не заинтересованного в исходе дела. Требование следователя о вызове специалиста обязательно для руководителя учреждения, где работает специалист.

Перед началом следственного действия, в котором участвует специалист, следователь удостоверяется в личности и компетентности специалиста, выясняет его отношение к обвиняемому и потерпевшему, разъясняет специалисту его права и обязанности, что отмечается в протоколе соответствующего следственного действия и удостоверяется подписью специалиста.

Специалист обязан явиться по вызову; участвовать в следственном действии, используя свои специальные познания и навыки для содействия следователю в обнаружении, закреплении и изъятии доказательств; обращать внимание следователя на обстоятельства, связанные с обнаружением, закреплением и изъятием доказательств; давать пояснения по поводу выполненных им действий. Специалист вправе делать подлежащие занесению в протокол заявления, связанные с обнаружением, закреплением и изъятием доказательств.

УПК предусматривает возможность участия специалиста в следующих следственных действиях: в осмотре места происшествия, местности, помещения, предметов и документов; наружном осмотре трупа; эксгумации трупа; освидетельствовании; обыске, следственном эксперименте; получении образцов для сравнительного исследования. В ряде случаев, когда при следственном действии могут (а иногда и должны) быть использованы специальные познания врача (ст. 180 и 181 УПК), участие его в указанных законом случаях обязательно. Лицо не может участвовать в качестве специалиста в случае не только прямой, но и косвенной заинтересованности в исходе дела. Считая себя некомпетентным или заинтересованным в исходе дела, лицо, вызванное следователем в качестве специалиста, может ходатайствовать об освобождении его от участия в следственном действии. Специалист, участвовавший в следственных действиях, в последующем не может участвовать в деле в качестве эксперта, кроме врача—специалиста в области судебной медицины, участвовавшего в наружном осмотре трупа.

Специалист не заменяет эксперта. Участие специалиста не исключает, а в ряде случаев предполагает последующее производство экспертизы.

При осмотре места происшествия в случаях, не терпящих отлагательства, т.е. до возбуждения уголовного дела (ч. 2 ст. 178 УПК), также может участвовать специалист.

Осмотр трупа (ст. 180 УПК). Наружный осмотр трупа на месте его обнаружения осуществляет следователь в присутствии понятых и с участием врача—специалиста в области судебной медицины, а при невозможности его участия — иного врача. При необходимости для осмотра трупа привлекается также другой специалист.

В случае необходимости извлечения трупа из места захоронения следователь выносит об этом постановление. Труп извлекают в присутствии следователя, понятых и врача—специалиста в области судебной медицины, а при необходимости — в присутствии и иного специалиста. Участие врача—специалиста в области судебной медицины в наружном осмотре трупа не исключает его последующего участия по данному делу в качестве эксперта (ст. 67 УПК).

В постановлении о производстве эксгумации указывается, чей труп подлежит извлечению, где он захоронен, для каких целей принимается решение о проведении данного действия. Эксгумация проводится, если требуется: а) произвести осмотр (в том числе повторный) захороненного трупа; б) предъявить труп для опознания; в) провести экспертизу (в том числе повторную или дополнительную). Осмотр и опознание трупа могут быть проведены на месте его извлечения.

При наружном осмотре трупа в протоколе должны быть отражены: а) данные, относящиеся к характеристике внешнего вида трупа (пол, примерный возраст, телосложение); б) расположение трупа по отношению к окружающим предметам; в) поза, в которой находится труп в момент осмотра, расположение отдельных частей тела; г) какая одежда и обувь находятся на трупе, состояние одежды и обуви, наличие на ней повреждений, загрязнений, пятен; д) обнаруженные на трупе и одежде предметы (петли, веревка, нож и др.); е) характер трупных явлений; ж) наличие повреждений на трупе, их характер и внешние признаки, наличие крови на трупе, одежде и на месте его расположения; з) иные данные, имеющие значение для дела; и) если труп не опознан, указать приметы; к) куда направлены труп, одежда, обувь, иные обнаруженные предметы, документы. Протокол осмотра и освидетельствования подписывают следователь, специалист, понятые и другие лица, участие которых при осмотре трупа предусмотрено законом.

Освидетельствование (ст. 181 УПК). Следователь имеет право произвести освидетельствование обвиняемого, свидетеля или потерпевшего для установления на их теле следов преступления или наличия особых примет, если при этом не требуется судебно-медицинская экспертиза. Об освидетельствовании следователь составляет постановление. Освидетельствование проводят в присутствии понятых, в необходимых случаях — с участием врача. Освидетельствование в тех случаях, когда это следственное действие сопровождается обнажением освидетельствуемого лица, производится в присутствии понятых того же пола. Следователь не присутствует при освидетельствовании лица другого пола, если освидетельствование сопровождается обнажением этого человека. В данном случае освидетельствование осуществляет врач в присутствии понятых. При освидетельствовании не допускаются действия, унижающие достоинство или опасные для здоровья освидетельствуемого лица.

В результате освидетельствования могут быть обнаружены различные следы, пятна крови и химических веществ, разные повреждения, шрамы, татуировки, дефекты телосложения, родимые пятна и другие специфические признаки (особенности), с помощью которых может быть установлена причастность лица к расследуемому преступлению. В процессе освидетельствования могут быть одновременно ос-

моторены одежда и обувь.

Если в осмотре или освидетельствовании участвовал врач, целесообразно привлечь его к составлению протокола. Использование специальных знаний способствует более точному и полному отражению в протоколе выявленных данных.

С л е д с т в е н н ы й э к с п е р и м е н т (ст. 183 УПК). В целях проверки и уточнения данных, имеющих значение для дела, следователь вправе произвести следственный эксперимент путем воспроизведения обстоятельств определенного события. Проведение следственного эксперимента допускается при условии, если при этом не унижаются достоинство и честь участвующих лиц и окружающих и не создается опасность для здоровья. Для участия в следственном эксперименте следователь имеет право пригласить и специалиста. О производстве следственного эксперимента составляют протокол, в котором подробно излагают условия, ход и результаты эксперимента. Следственный эксперимент может быть проведен для проверки возникающих у следователя в процессе расследования различных версий.

Участие специалиста в судебном заседании (ст. 253). В случаях, предусмотренных УПК, в суд может быть вызван специалист, который участвует в судебном разбирательстве в порядке, установленном статьей 131 УПК.

Специалист вызывается на судебное заседание для участия в осмотре вещественных доказательств (ст. 191 УПК), местности, помещений (ст. 285 УПК) и обвиняемых (ст. 397 УПК), при этом специалист обязан использовать свои специальные знания и навыки для содействия суду в обнаружении, закреплении и изъятии доказательств. Специалиста в отличие от свидетеля и эксперта не допрашивают. Права специалиста и ответственность его за отказ или уклонение от выполнения своих обязанностей изложены в ст. 133 УПК.

В качестве специалиста не может быть вызвано лицо, которое по данному делу проводило экспертизу (см. ст. 66 и 67 УПК). В качестве специалистов при осмотре вещественных доказательств в связи с причинением телесных повреждений могут участвовать врачи—специалисты в области судебной медицины. Участие в качестве специалиста в проведении следственных действий не препятствует вызову этого же лица как специалиста на судебное заседание (ст. 66 УПК). Председательствующий разъясняет специалисту его права и обязанности, предусмотренные ст. 133 УПК, и предупреждает его об ответственности за отказ или уклонение от выполнения своих обязанностей. Разъяснение прав и обязанностей эксперта носит такой же характер, как разъяснение прав и обязанностей эксперту.

Производство экспертизы на суде (ст. 288 УПК). Председательствующий разъясняет эксперту его права и обязанности, предусмотренные ст. 82 УПК, и предупреждает его об ответственности за дачу заведомо ложного заключения и за отказ от дачи заключения.

Эксперт участвует в исследовании обстоятельств дела, относящихся к предмету экспертизы. Он может задавать вопросы подсудимому, потерпевшему и свидетелям по поводу обстоятельств, имеющих значение для дачи заключения. Для выяснения всех таких обстоятельств председательствующий предлагает обвинителю, защитнику, подсудимому, а также потерпевшему, гражданскому истцу, гражданскому ответчику и их представителям представить вопросы эксперту в письменном виде. Поставленные вопросы должны быть оглашены и по ним заслушаны мнения участников судебного разбирательства и заключение прокурора. Суд рассматривает эти вопросы, устраняет те из них, которые не относятся к делу или компетенции эксперта, а также формулирует новые вопросы, после чего эксперт приступает к составлению заключения. Эксперт дает заключение в письменном виде, оглашает его на судебном заседании и приобщает к делу вместе с вопросами. Эксперт вправе включить в свое заключение выводы по обстоятельствам дела, относящимся к его компетенции, по поводу которых ему не были поставлены вопросы.

В тех случаях, когда экспертиза проводилась на предварительном следствии или дознании, на судебное заседание вызывается тот эксперт, который участвовал в экспертизе. Если эксперта, проводившего экспертизу, невозможно вызвать на судебное заседание, в качестве эксперта приглашают другое лицо. Этот специалист, вызванный в суд в качестве эксперта, может участвовать в исследовании обстоятельств дела, относящихся к предмету экспертизы, лишь после вынесения судом определения о назначении экспертизы. При этом суд не вправе заменять определение о назначении экспертизы другими документами, не предусмотренными законом (препроводительным письмом, списком вопросов эксперту и др.).

Эксперт имеет право знакомиться с материалами дела, относящимися к предмету экспертизы, заявлять ходатайства о предоставлении ему дополнительных материалов.

Экспертиза на судебном заседании может проводиться в любой момент судебного следствия. Экспертиза на судебном заседании включает:

- участие эксперта в исследовании доказательств, относящихся к предмету экспертизы;
- представление обвинителем, защитником, подсудимым, а также другими участниками вопросов для эксперта;
- обсуждение и утверждение вопросов эксперту и формулирование их судом;
- подготовку экспертом ответов на поставленные перед ним вопросы и составление заключения;
- допрос эксперта для разъяснения или дополнения данного им заключения;
- оглашение на судебном заседании заключения.

Председательствующий должен принимать предусмотренные законом меры к исследованию на судебном заседании обстоятельств, необходимых для дачи экспертом заключения, и лишь после этого предлагать участникам судебного разбирательства представить в письменном виде вопросы эксперту. Если кто-либо из участников судебного разбирательства не может представить вопросы в письменном виде, он должен изложить их устно.

В обсуждении представленных участниками судебного разбирательства вопросов вправе принять участие эксперт, который может обратить внимание на наличие вопросов, не относящихся к его компе-

тенции, либо на неточности содержащихся в них формулировок.

Вопросы перед экспертом должны формулироваться в определении суда. Суд не связан формулировкой и перечнем вопросов, предложенных участниками судебного разбирательства, а также вопросов, поставленных перед экспертом в процессе предварительного расследования. Вопросы, поставленные перед экспертом, и его заключение по ним не могут выходить за пределы специальных познаний лица, которому поручено проведение экспертизы (ст. 78 УПК). Суды не должны допускать постановки перед экспертом правовых вопросов как не входящих в его компетенцию (например, имело ли место убийство или самоубийство и др.). Если такие вопросы перед экспертом поставлены, он вправе отказаться отвечать на них.

Перед передачей экспертам (эксперту) определения, в котором сформулированы вопросы, председательствующий выясняет, сколько времени может потребоваться для ответов на поставленные вопросы. В зависимости от полученного ответа и с учетом объема и сложности экспертизы суд может объявить перерыв в судебном заседании или отложить рассмотрение дела, назначив день и час продолжения заседания. В тех случаях, когда дальнейшее рассмотрение дела может быть продолжено без участия экспертов и без ущерба для установления истины, суд продолжает судебное разбирательство, установив время, когда эксперты должны представить свое заключение.

В тех случаях, когда в суде участвуют несколько экспертов — специалистов в одной области, они совместно обсуждают ответы на поставленные вопросы и при единогласном решении составляют и подписывают одно заключение. Если эксперты не пришли к единому мнению при ответах на поставленные вопросы, каждый эксперт (несколько экспертов при совпадении мнений) составляет заключение самостоятельно и в виде отдельного документа представляет его суду.

В необходимых случаях, когда установление того или иного обстоятельства невозможно путем проведения отдельных экспертиз либо это выходит за пределы компетенции одного эксперта или комиссии экспертов, судом может быть назначено проведение ряда исследований, осуществляемых несколькими экспертами на основе использования разных специальных познаний. Эксперты вправе при этом составить совместное заключение. В заключении экспертов должно быть указано, какие исследования провел каждый эксперт, какие факты он лично установил и к каким выводам пришел. Каждый эксперт имеет право подписать общее заключение либо ту его часть, которая отражает ход и результаты проведенных им лично исследований. Если основанием окончательного вывода служат факты, установленные другим экспертом, то это также должно быть указано в заключении.

Требование закона о том, что эксперт дает заключение от своего имени на основании исследований, проведенных им в соответствии со специальными познаниями, и несет за данное заключение личную ответственность (ст. 80 УПК), полностью распространяется на лиц, участвующих в производстве такой экспертизы.

Суд по ходатайству эксперта может ограничить его присутствие в судебном заседании временем, необходимым для исследования доказательств, имеющих отношение к предмету экспертизы. После дачи заключения экспертом и проверки судом его заключения с соблюдением требований ст. 289 УПК по заслушиванию мнения других участников процесса эксперт может быть освобожден судом от дальнейшего присутствия в суде, на что указывается в протоколе судебного заседания.

В тех случаях, когда в ходе судебного следствия не было получено новых данных и у участников судебного разбирательства не возникло новых вопросов, относящихся к предмету экспертизы, эксперт, давший заключение на предварительном следствии, вправе подтвердить свое прежнее заключение. Если перед ним были поставлены вопросы для разъяснения или дополнения данного им ранее заключения, применяются правила ст. 289 УПК (допрос эксперта).

Если необходимо освидетельствование потерпевшего судебно-медицинским экспертом, то суд вправе сам, не возвращая дела на доследование, вынести об этом соответствующее определение. Эксперты имеют право проводить исследование вне места нахождения суда, в частности, в научно-исследовательских учреждениях, соответствующих виду экспертизы профиля. Суд обязан обеспечить экспертам нормальные условия работы для дачи заключения. Заключение эксперта, а также определение суда, в котором сформулированы вопросы эксперту, приобщают к делу вместе с протоколом судебного заседания.

После оглашения экспертом заключения ему могут быть заданы вопросы для разъяснения или дополнения данного заключения. Вопросы эксперту сначала задают судьи, а затем обвинитель, потерпевший, гражданский истец и ответчик и их представители, защитник и подсудимый. Вопросы эксперту задаются как для уточнения содержащихся в заключении выводов, так и выяснения новых вопросов, которые могли возникнуть на судебном заседании.

В тех случаях, когда в проведении экспертизы участвовали несколько экспертов и между ними нет разногласий, вопросы по общему правилу задаются одному эксперту с согласия экспертов и суда. При разногласиях между экспертами вопросы задаются разным экспертам по желанию допрашивающих. При необходимости суд предоставляет эксперту время для подготовки ответов на заданные вопросы. Ответы эксперта заносятся в протокол судебного заседания и подлежат оценке вместе с заключением.

В тех случаях, когда суд в соответствии со ст. 277 УПК признал возможным рассматривать дело в отсутствие эксперта, давшего заключение при расследовании дела, заключение эксперта должно быть оглашено и исследовано на судебном заседании. В случаях, предусмотренных статьей 81 УПК, суд мотивированным определением может назначить дополнительную или повторную экспертизу.

Дополнительную или повторную экспертизу производят по правилам, установленным ст. 288 и 289 УПК. Основанием для проведения дополнительной экспертизы является неполнота или недостаточная ясность заключения эксперта. Недостаточно полным может быть признано заключение, основанное на исследовании не всех представленных эксперту объектов или не содержащее исчерпывающих ответов эксперта на поставленные вопросы.

По смыслу статей 81 и 290 УПК дополнительная экспертиза в стадии судебного разбирательства на-

значается лишь после дачи экспертом заключения, если недостаточную ясность или полноту не представлялось возможным устранить путем допроса эксперта. В зависимости от характера объектов и объема исследуемых материалов дополнительная экспертиза может быть проведена либо на судебном заседании, либо вне его. Судьи и участники судебного разбирательства вправе присутствовать при экспертизе, проводимой вне зала суда.

В тех случаях, когда возникает необходимость в исследовании новых объектов, суд назначает экспертизу в соответствии со ст. 78 УПК. Такая экспертиза может быть поручена тому же эксперту, если предстоящее исследование не выходит за пределы его специальных познаний.

Повторная экспертиза по смыслу ст. 81 УПК может быть назначена судом, если выводы эксперта противоречат фактическим обстоятельствам дела либо если во время судебного разбирательства установлены новые данные, которые могут повлиять на выводы эксперта, а также в случаях, когда при назначении и производстве экспертизы были допущены существенные нарушения УПК.

Дополнительная или повторная экспертиза может быть назначена как по инициативе суда, так и по ходатайству участников судебного разбирательства.

В тех случаях, когда для заключения при дополнительной или повторной экспертизе требуется провести специальное исследование, суд в зависимости от сложности экспертизы объявляет перерыв в судебном заседании или откладывает рассмотрение дела. Предварительно суд выясняет у экспертов, сколько времени им необходимо для дачи заключения.

При назначении и производстве дополнительной или повторной экспертизы на судебном заседании применяются правила, установленные ст. 81, 194, 288 и 289 УПК.

Уже отмечалось, что заключение эксперта не имеет заранее установленной силы, не обладает преимуществом перед другими доказательствами и, как все иные доказательства, подлежит оценке. Оценивая выводы эксперта, суды должны учитывать его квалификацию, а также были ли представлены эксперту достаточные материалы и надлежащие объекты исследования. Несогласие суда с заключением эксперта должно быть мотивировано (см. ст. 80 УПК).

Вещественные доказательства, находящиеся в суде и представленные на судебное заседание, при необходимости могут быть предъявлены для осмотра эксперту и специалисту (ст. 291 УПК). При этом они могут обращать внимание суда на те или иные обстоятельства, связанные с осмотром. Осмотру подлежат как те вещественные доказательства, которые представлены в суд, так и те, которые уже подвергались осмотру на предварительном следствии (дознании), были предметом экспертного исследования или использовались для проведения эксперимента. Суд, признав необходимым осмотреть какое-либо помещение или местность, производит осмотр всем составом (ст. 293 УПК). В случае необходимости осмотр осуществляют в присутствии экспертов и специалиста. При этом им могут быть предложены вопросы в связи с осмотром. Присутствуя при осмотре, эксперт и специалист могут обращать внимание суда на все то, что, по их мнению, может способствовать выяснению обстоятельств дела.

РАЗДЕЛ

II

СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ
ТАНАТОЛОГИЯ
И ЭКСПЕРТИЗА ТРУПА

Вопросы общей танатологии

4.1. Умирание и смерть

Смерть организма — естественный исход всего живого на Земле. Понятие «смерть» неразрывно связано с понятием «жизнь». Смерть — логическое завершение жизни. Переход от жизни к смерти связан с расстройством обмена веществ, что является следствием нарушения окислительных процессов на субклеточном и молекулярном уровнях. Длительность процесса перехода от жизни к смерти — умирания — может колебаться в широких пределах. Иногда смерть наступает очень быстро, в течение секунд или минут (смерть от сердечно-сосудистых заболеваний). В других случаях умирание происходит медленно и продолжается от десятков минут до нескольких часов.

Изучением вопросов умирания и смерти занимается наука, названная *танатологией*. Основоположником учения о смерти — танатологии (от греч. Thanatos — бог смерти и logos — наука) являются Биша, К. Бернар, Р. Вирхов, Нотнагель, И.И.Мечников. Термин «танатология» был предложен И.И. Мечниковым.

Под танатологией понимают учение о процессе умирания человека и признаках смерти от ее начальных моментов до полного разложения трупа. Танатологию подразделяют на общую и частную. *Общая танатология* изучает вопросы статики и динамики смерти, трупные явления, взаимодействие трупа с внешней средой, способы погребения, особенности исследования трупа для определения причины смерти. *Частная танатология* рассматривает различные виды смерти в их многообразии. Общую танатологию подразделяют на танатологию, выявляющую и изучающую причины смерти; танатопатогенез, изучающий механизм умирания и смерти; танатоморфологию, исследующую морфологические проявления и изменения в организме в атональном и постлетальном периодах; танатопрофилактику, предупреждающую немотивированные и противоправные случаи смерти; танатотерапию, обеспечивающую медицинскую помощь умирающим, диагностику реальной смерти от мнимой, реанимацию лиц, находящихся в состоянии клинической смерти; танатопраксис, занимающийся разнообразными вопросами искусственной консервации трупов.

Умирание — это динамический процесс. На то, что жизнь переходит в смерть не мгновенно, а постепенно, указал в 1792 г. А.Н.Радищев в своем философском труде «О человеке, его смертности и бессмертии». «Жизнь и смерть, — утверждал он, — суть состояния противоположные, а умирание — средовое, или то состояние, через которое кончается жизнь и бывает смерть». Эта мысль о наличии между жизнью и смертью промежуточного периода, в последующем подтвержденная физиологами, позволила разработать учение о терминальных (пограничных со смертью) состояниях. Согласно этому учению, *начальной стадией умирания* является *преагональное состояние*, характеризующееся выраженными расстройствами кровообращения и дыхания, что приводит к развитию тканевой гипоксии и ацидозу. Длительность этого состояния — от нескольких часов до нескольких дней.

Следующей стадией умирания является *терминальная пауза*. Она характеризуется внезапной остановкой дыхания, резким угнетением сердечной деятельности, прекращением биоэлектрической активности головного мозга, угасанием роговичных и других рефлексов. Продолжительность терминальной паузы — от нескольких секунд до 3—4 мин. За терминальной паузой следует *агония* — вспышка борьбы организма за жизнь. Обычно она начинается с кратковременной задержки дыхания. Затем наступают ослабление сердечной деятельности и функциональные расстройства различных систем. Клиника умирания характеризуется глубоким нарушением обмена веществ и развитием тканевой гипоксии. Гипоксия, наступающая в результате снижения кровообращения и дыхания, приводит к нарушению функции центральной нервной системы (ЦНС), начиная с высших ее отделов (коры) и распространяясь на нижележащие отделы. Клинически это проявляется прежде всего потерей сознания, электрическая активность коры головного мозга угасает. Развиваются тонические судороги (резкое сведение стоп). Нередко расслабляются сфинктеры, угасают рефлексы, расширяются зрачки, замедляются дыхание и сердечная деятельность. Артериальное давление падает и исчезает. Ослабление сердечной деятельности приводит к отеку легких, иногда резко выраженному, о чем можно судить по появлению белой пены у отверстия рта.

При наступлении смерти вначале прекращается дыхание, затем кровообращение. Внешний вид умирающего в атональном периоде резко меняется. Синюшные кожные покровы бледнеют, глазные яблоки западают, нос заостряется, нижняя челюсть отвисает. Продолжительность агонии зависит от вида и механизма смерти. Она может быть кратковременной (несколько минут) и продолжительной (несколько часов и дней). Иногда она отсутствует. В зависимости от продолжительности агонии выделяют 4 ее типа: 1) отсутствие агонии при мгновенном разрушении тела; 2) очень кратковременная агония, в течение 4—5 мин, при острой смерти различного происхождения; 3) агония, продолжающаяся многие часы или дни; 4) агония, продленная реанимацией иногда до недель и месяцев.

После остановки дыхания и кровообращения наступает стадия *клинической смерти*, продолжающаяся 5—6 мин. При искусственном или случайном охлаждении тела этот период может увеличиваться до 10 мин. Агония и период так называемой клинической смерти, которому она предшествует, могут быть обратимыми, с полным восстановлением функций организма. Определение клинической смерти как обратимого состояния имело большое значение для медицины и привело к возникновению новой медицинской науки — реаниматологии (или науки об оживлении организма).

Последней стадией умирания является *биологическая смерть*. Это необратимое состояние, и восста-

новить жизненные функции организма человека в этот период невозможно. Раньше всего необратимые изменения наступают в коре головного мозга — «смерть мозга». Этот момент, когда нарушается интегрирующая деятельность ЦНС, и следует считать началом биологической смерти. Жизнедеятельность других органов и тканей после «смерти мозга» может продолжаться (рис. 1).

От момента наступления смерти организма как целого до окончательной гибели отдельных органов и тканей — «смерти клеток» проходит около 20 ч. Именно в течение этого периода переживающие ткани отвечают на различные внешние раздражения (химическое, механическое, электрическое). Способность отдельных тканей после смерти реагировать на внешние раздражения называют *суправитальными реакциями*. Последние в комплексе с другими признаками широко используются судебно-медицинскими экспертами для определения давности наступления смерти.

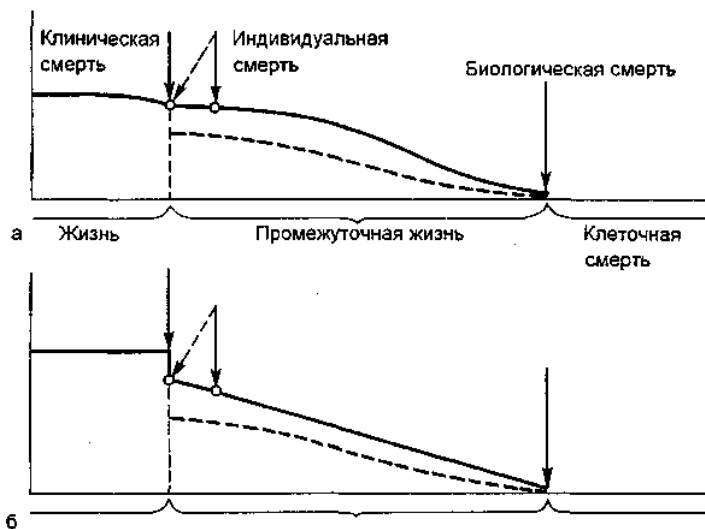


Рис. 1. Фазы умирания [по Durwald W.].

а — при медленном умирании; б — при быстром умирании; пунктирная линия — суправитальные реакции.

Проблема констатации момента смерти приобрела в последние годы особую важность в связи с развитием трансплантологии (науки о пересадке тканей и органов). Известно, что успешная пересадка тканей и органов, взятых от трупа, во многом определяется временем, прошедшим от момента смерти до их забора. Чем меньше это время, тем больше шансов на успех пересадки.

Для предотвращения возможных нарушений при *заборе* тканей и органов от трупов в нашей стране принято два закона: «Закон РФ о трансплантации органов и (или) тканей человека» от 22 декабря 1992 г. и «Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан» от 22 июля 1993 г. В них имеются соответствующие статьи 9 и 46, определяющие порядок дачи заключения о смерти. «Заключение о смерти дается на основании констатации необратимой гибели всего головного мозга (смерти мозга), установленной в соответствии с процедурой, утвержденной Министерством здравоохранения Российской Федерации» (ст. 9). «Критерии и порядок определения момента смерти человека, прекращение реанимационных мероприятий устанавливаются положением, утвержденным Министерством здравоохранения Российской Федерации, согласованным с Министерством юстиции Российской Федерации» (ст. 46). В приказах и инструкциях Министерства здравоохранения СССР, а затем и РФ приводится комплекс признаков, на основании которых определяется полное, необратимое прекращение функционирования головного мозга, т.е. биологическая смерть.

Биологическую смерть устанавливает комиссия, назначаемая главным врачом лечебного учреждения. В ее состав должны входить заведующий реанимационным отделением, невропатолог, врач, производивший реанимацию, и судебно-медицинский эксперт высшей или первой квалификационной категории. Констатация смерти оформляется актом, который подписывают все члены комиссии.

4.2. Классификация смерти

Смерть — понятие биологическое. В то же время смерть в человеческом обществе — явление социально-правовое. Поэтому совершенно правомерно и правильно классифицировать происхождение смерти на этих основаниях.

Биологическая классификация подразделяет смерть на естественную, или физиологическую, и неестественную, или преждевременную. Физиологическая смерть может быть обусловлена старением организма и физическим или физиологическим недоразвитием новорожденного. Преждевременная смерть

вызывается болезнями, различными видами внешнего воздействия, врачебными и неврачебными вмешательствами в состояние здоровья, физическим перенапряжением, голодом, жаждой, а также механически вызванным кислородным голоданием.

Социально-правовая классификация предусматривает разделение смерти по категории, роду и виду. В зависимости от категории смерть делят на насильственную и ненасильственную, а в зависимости от рода смерти — на убийство, самоубийство и несчастный случай. Насильственная смерть может быть вызвана физическими внешними воздействиями (механическими, термическими, электрическими, акустическими факторами, изменениями атмосферного давления, действием лучистой энергии), а также химическими, биологическими и психическими.

В зависимости от скорости наступления смерти (темпа умирания) ее классифицируют на быструю (острую), наступающую мгновенно, внезапно, без агонального периода, и медленную (атональную) смерть, наступающую медленно и сопровождающуюся агонией, длительность которой составляет от нескольких часов до суток, а иногда и больше.

Признаки смерти условно подразделяют на первоначальные, или ориентирующие, возникающие тотчас после наступления смерти, и достоверные, развивающиеся в труп в течение первых и последующих суток после наступления смерти. К первоначальным признакам смерти относятся пассивное, обычно лежащее и неподвижное положение тела; бледность кожного покрова, полное отсутствие сознания; отсутствие дыхания, пульса, сердцебиения; отсутствие любых реакций на болевые, термические, химические, обонятельные раздражения; отсутствие реакции зрачков на свет, охлаждение тела. Достоверными признаками смерти являются развитие ранних трупных явлений (охлаждение трупа, трупное окоченение, трупное высыхание, трупные пятна, аутолиз), развитие поздних, или трансформативных, трупных явлений (гниение, мумификация, жировоск, торфяное дубление), а также развитие явлений, не обусловленных сроком и связанными с воздействием на труп факторов внешней среды (замерзание, консервация, мацерация трупа или отдельных его частей).

4.3. Суправитальные реакции

Под суправитальной реакцией следует понимать способность отдельных тканей и органов трупа в первые часы (до 20 ч) после наступления смерти реагировать на различные внешние раздражители — химические, механические, электрические.

О посмертной реакции органов и тканей (в первую очередь скелетных мышц) на внешние раздражители было известно давно. Но только в 1916 г. С. Чако (S. Zsako) впервые предложил использовать эти реакции для установления давности наступления смерти.

В настоящее время для установления давности наступления смерти используют химическое, механическое и электрическое раздражение гладких мышц радужной оболочки глаз, мышц лица и скелетных мышц.

При проведении этих реакций фиксируют наличие или отсутствие ответной реакции, а при ее наличии — степень выраженности и время появления.

Химическое раздражение гладких мышц радужной оболочки глаз. Для химического раздражения гладких мышц радужной оболочки глаз применяют 1 % раствор пилокарпина гидрохлорида или 1 % раствор атропина, которые вводят в переднюю камеру глаза шприцем с тонкой иглой. До начала манипуляции измеряют диаметр зрачка. Иглу вкалывают с латеральной стороны, немного отступя от края роговицы, и продвигают ее параллельно плоскости радужки, придерживая глазное яблоко с противоположной стороны. Когда конец иглы достигает середины зрачка, медленно вводят 0,1 мл раствора пилокарпина (атропина).

Фиксируют секундомером время сужения (расширения) зрачка и измеряют его диаметр. Время сужения зрачка находится в прямой зависимости от давности наступления смерти. Чем меньше время сужения зрачка, тем меньший срок прошел с момента смерти. Так, при давности наступления смерти до 5 ч время сужения зрачка составляет 3—5 с, а при давности смерти более 24 ч — 1—2 мин [Хижнякова К.И., 1968]*.

<i>Время сужения зрачков</i>	<i>Давность смерти, ч</i>
3-5 с	До 5
6-15 с	10-14
20-30 с	До 24
1—2 мин	Свыше 24

Механическое раздражение скелетных мышц. Механическое раздражение скелетных мышц осуществляется путем поколачивания неврологическим молоточком или другим твердым тупым предметом по определенным точкам на теле трупа (рис. 2).

В результате поколачивания возникает ответная реакция в виде сокращения определенных мышечных групп, что приводит к сгибанию и разгибанию кисти, стопы, смещению лопатки и др. Подобные ответные реакции со стороны мышц можно наблюдать в первые 2—2,5 ч постмортального периода. В более поздние сроки, в течение в среднем 6—8 ч (иногда до 10 ч) после смерти, удастся вызвать ответную реакцию мышц — идиомускулярную опухоль (ИМО). Идиомускулярная опухоль — припухлость тканей в виде валика, образующаяся на мышце в месте воздействия твердого тупого предмета. Чаше всего исследование проводят на мышцах плеча, реже на мышцах бедра. В качестве предмета обычно используют специально изготовленную металлическую пластину, ручку неврологического молотка или другой твердый предмет. Перед нанесением удара руку трупа отводят под углом 45°. Большой угол от-

ведения руки нежелателен, так как приводит к перерастяжению сгибателей. Резкий удар наносят по передней поверхности двуглавой мышцы плеча в средней трети. Ответная реакция может быть различной: видимый на глаз валик; не видимый, но пальпируемый под кожей валик; отсутствие валика и образование в месте

* Пилокарпин в переднюю камеру глаза вводят только в тех случаях, когда врач не имеет прибора для электрораздражения мышц радужки.

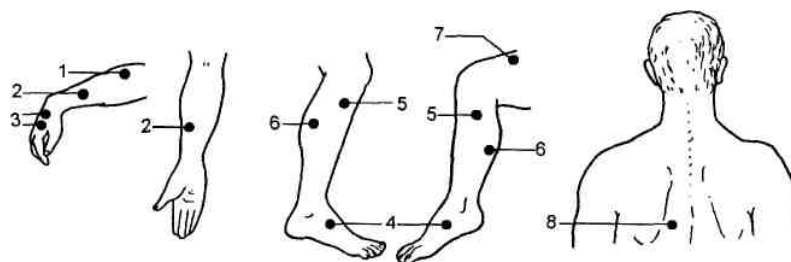


Рис. 2. Точки на теле трупа для механического раздражения скелетных мышц [по Чако С., 1910].

1 — в области наружной поверхности верхней трети предплечья; 2 — в области передней поверхности средней трети предплечья; 3 — в области тыльной поверхности кисти в первом межпальцевом промежутке; 4 — в области наружной и внутренней поверхностей тыла стопы; 5 — в области наружной и внутренней поверхностей верхней трети голени; 6 — в области задней поверхности средней трети голени; 7 — в области передней поверхности нижней трети бедра; 8 — в межлопаточной области.

воздействия вмятины. При наличии валика измеряют его высоту. Реакцию мышц желательно документировать фотографированием с масштабной линейкой. Повторное исследование проводят, отступая на несколько сантиметров от места первоначального удара или на другой руке. По степени выраженности ответной реакции мышц на механическое раздражение можно судить о продолжительности постмортального периода (табл. 1).

Таблица 1. Определение давности наступления смерти по характеру мышечного валика на двуглавой мышце плеча [по Билкуну В.В., 1986]

Характер мышечного валика	Давность смерти, ч	
Быстро появляется, плотный, высотой 2—1,5 см	1-3	Высота мышечного валика документируется фотосъемкой с масштабной линейкой
Высота 1,5—1 см	3-6	
Высота 0,5 см или определяется пальпаторно	6-9	
Вмятина на месте удара	До 11	

Электрическое раздражение скелетных мышц. Для электрического раздражения мышц лица и конечностей используют портативный источник постоянного электрического тока, оснащенный двумя игольчатыми электродами. Электроды вкалывают в определенные точки в области углов глаз, углов рта, в мышцы верхних и нижних конечностей и др. (рис. 3). После этого в течение 1 с подают напряжение и регистрируют ответную реакцию мышц, по выраженности которой судят о давности наступления смерти (табл. 2). Дольше всего на внешнее раздражение отвечают мышцы глаз и нижних конечностей (до 12—14 ч после смерти), а быстрее всего угасает электровозбудимость в мышцах шеи и нижней трети лица (к 5-му часу после смерти).

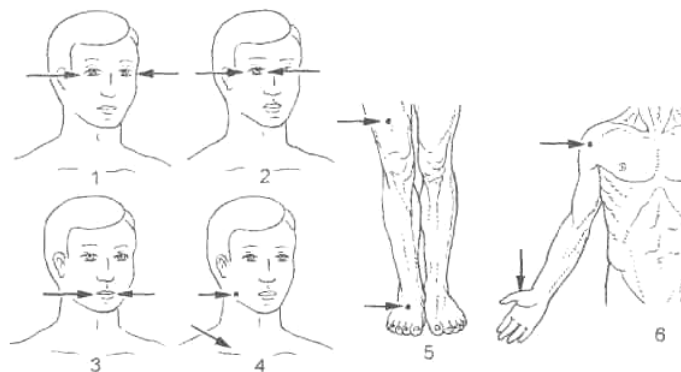


Рис. 3. Точки на теле трупа для введения электродов с целью электрического раздражения скелетных мышц.

1 — в области наружных углов обоих глаз; 2 — в области наружного и внутреннего углов одного глаза; 3 — у углов рта; 4 — у угла нижней челюсти и в надключичной области; 5 — на передней поверхности бедра в нижней трети и тыльной поверхности стопы; 6 — на наружной

Таблица 2. Определение давности наступления смерти по реакции мышц лица на электрическое раздражение [по Билкуну В.В., 1985]

Область раздражения	Реакция		
	сильная	средняя	слабая
У углов одного глаза	Сокращение мышц половины лица, сжатие век (5—7)	Сжатие век (7—10)	Фибрилляция век (10-12)
У наружных углов обоих глаз	Сокращение мышц всего лица, сжатие век (3—5)	Сжатие век (5—7)	Фибрилляция век (8-10)
У наружных углов рта	Сокращение мышц рта, шеи, сжатие век (2—3)	Сокращение круговой мышцы рта (3—5)	Фибрилляция век (5-7)

Наибольшее значение для определения давности наступления смерти имеет та величина напряжения постоянного электрического тока, при которой отмечаются первые проявления электровозбудимости мышц. Эти величины напряжения для каждой из 5 мышечных групп и снижение электровозбудимости в них с течением времени после смерти следует отмечать на соответствующем графике (рис. 4). С помощью графика можно одновременно оценивать возбудимость во всех 5 мышечных группах и производить интерполяцию независимо от используемого напряжения электротока (от 0 до 70 В).

Для установления давности наступления смерти с помощью графика следует определить напряжение электрического тока, необходимое для получения начальной положительной реакции (фибриллярные или слабые сокращения) в каждой мышечной группе. Эти значения отмечают на соответствующих кривых снижения электровозбудимости (на абсциссе откладывают время в часах, на ординате — напряжение электрического тока в вольтах). С полученных точек на кривых проводят перпендикуляры на абсциссу, место пересечения указывает на границы времени, прошедшего после смерти.

Через 1—3 ч после смерти электровозбудимость во всех 5 мышечных группах начинает снижаться и к 5—7 ч исчезает, за исключением мышц глаз, где она сохраняется до 11 — 12 ч (табл. 3).

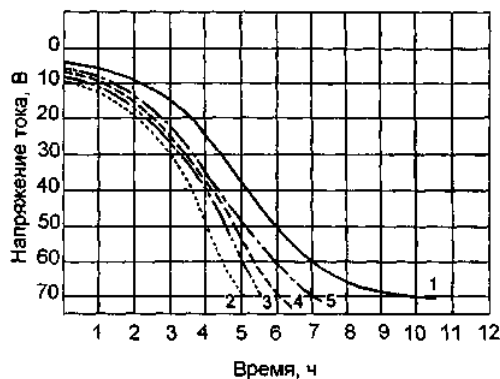


Рис. 4. Изменение электровозбудимости мышц в зависимости от давности наступления смерти [Марченко Н.П., 1966].

1 — мышцы глаз; 2 — мышцы рта; 3 — мышцы шеи; 4 — мышцы руки; 5 — мышцы ноги.

Т а б л и ц а 3. **Определение давности наступления смерти по реакции зрачков на электрическое раздражение [по Билкуну В.В., 1986]**

Показатель реакции	Время изменения реакции (с) от давности смерти (ч)				
	1-6	7-12	13-18	19-24	24-30
Начало реакции зрачка	1,4±0,03	3,8±0,13	8,5±0,7	-	-
Максимальное сужение зрачка	6,9±0,25	15±0,62	25,7±2,7	-	-
Максимальная деформация зрачка	-	18,5±0,71	33,9±1,37	43,3±2,6	56±3,07
Соотношение диаметров зрачка до и после реакции	2±0,04	1,5±0,03	1,4±0,09	-	-
Отношение диаметра ширины к диаметру высоты зрачка	-	1,7±0,03	1,9±0,06	1,5±0,05	1,2±0,02

4.4. Ранние и поздние изменения в трупе и их судебно-медицинское значение

Трупные явления — это необратимые процессы, развивающиеся в трупе после смерти в результате прекращения жизненных функций самого организма. В зависимости от проявления и сроков развития трупные изменения подразделяют на ранние и поздние. Выделяют также трупные явления, не обусловленные сроком, а связанными с естественным воздействием на труп некоторых факторов внешней среды.

Ранние трупные явления развиваются в течение первых суток после смерти. К ним относятся охлаждение трупа, трупное окоченение, трупное высыхание, трупные пятна и аутолиз. *Поздние, или трансформативные, трупные явления* развиваются обычно со 2-х суток и даже позже в течение более или менее продолжительного срока. Поздние трупные явления подразделяют на разрушающие и консервирующие. К первым относят гниение, ко вторым — мумификацию, жировоск, торфяное дубление.

К явлениям, не обусловленным сроком, но связанным с воздействием факторов внешней среды, относят замерзание (действие низкой температуры) и консервацию (в основном жидкостями, обладающими такими свойствами).

Ранние трупные явления. Т р у п н о е о х л а ж д е н и е . После остановки сердца вследствие угасания всех жизненных функций организма, в первую очередь теплопродукции, происходят постепенное снижение температуры тела и выравнивание ее с температурой окружающей среды. Иногда после наступления смерти температура тела может повышаться на несколько градусов, что объясняется расстройством терморегуляции в атональном периоде. Это бывает при смерти от некоторых инфекционных заболеваний (сыпной тиф, столбняк), при черепно-мозговой травме и др.

В обычных условиях процесс остывания трупа начинается с открытых частей тела, затем остывают участки тела, прикрытые одеждой, и части тела, соприкасающиеся друг с другом (внутренние поверхности бедер, область подмышечной впадины). При комнатной температуре труп охлаждается примерно на 1 °С за час. Однако следует помнить, что на скорость остывания трупа влияют различные факторы: температура окружающего воздуха, влажность, движение воздуха, наличие одежды и ее характер, масса тела, упитанность субъекта, причина смерти, наличие и продолжительность атонального периода и др. Все это необходимо учитывать при оценке температуры трупа и давности наступления смерти.

Степень охлаждения трупа проверяют пальпаторно или с помощью термометра. Пальпаторно температуру трупа определяют вначале на открытых участках тела, затем на участках тела, прикрытых одеждой, и в последнюю очередь в областях, где части тела соприкасаются. Субъективная оценка температуры тела носит весьма приблизительный характер и может быть сведена к трем позициям: труп на ощупь теплый, тепловатый или холодный. Тем не менее результаты данного исследования должны быть внесены в протокол осмотра или вскрытия трупа. Более точную оценку степени охлаждения трупа дает термометрия. Для этого используют стеклянный ртутный лабораторный термометр, электрический или портативный электронный термометр с различными датчиками. С помощью термометров измеряют температуру трупа в подмышечной впадине, в полости рта, в прямой кишке, внутригрудную температуру (через пищевод), температуру в печени.

Ректальную термометрию проводят с помощью лабораторного стеклянного ртутного термометра с ценой деления 0,1 °С. Прежде чем приступить непосредственно к термометрии, термометр укладывают рядом с трупом на ту же поверхность, на которой лежит тело (на землю, бетон, деревянный пол и т.д.) и через 5—10 мин снимают показания. Затем термометр вводят в прямую кишку на глубину 10—12 см с таким расчетом, чтобы шкала термометра была доступна для обозрения. Показания снимают через 7—10 мин. Термометрию целесообразно проводить не менее 2—3 раз через каждые 45—60 мин. В протоколе осмотра или исследования трупа обязательно фиксируют температуру окружающего воздуха на уровне трупа, ректальную температуру и время измерения.

Процесс охлаждения трупа характеризуется определенной последовательностью и временной закономерностью, что позволяет в совокупности с другими признаками использовать его для определения давности наступления смерти. Следует, однако, отметить, что температура в отдельных областях и особенно в органах и полостях трупа снижается неравномерно. Наиболее постоянная динамика снижения температуры отмечается в прямой кишке, печени, грудной полости. Экспериментально установлено, что температура в подмышечной впадине выравнивается с температурой окружающего воздуха через 16 ч, в прямой кишке — через 19 ч, а в печени — через 25 ч после смерти.

Для определения давности наступления смерти термометрию трупа необходимо проводить в динамике через определенные промежутки времени. Расчет давности наступления смерти взрослых и детей по результатам измерений температуры тела в разных областях тела можно проводить по таблицам, графикам и формулам (табл. 4, 5).

Для определения давности наступления смерти (ДНС) по изменению температуры тела, кроме таблиц, могут быть использованы следующие формулы:

$$\text{формула Бурмана (1861)} \quad t = \frac{36,9 - T}{0,899},$$

где t — время, прошедшее с момента наступления смерти (ч), T — температура трупа ($^{\circ}\text{C}$);

Т а б л и ц а 4. Определение давности наступления смерти по температуре трупа в подмышечной впадине [по Мельникову Ю.Л., Жарову В.В., 1978]

Температура тела, $^{\circ}\text{C}$	Время после смерти, ч	Температура тела, $^{\circ}\text{C}$	Время после смерти, ч
36,4	0,5	28,0	10,0
36,0	1,0	27,5	10,6
35,5	1,5	27,0	11,1
35,0	2,2	26,5	11,7
34,5	2,7	26,0	12,2
34,0	3,3	25,5	12,8
33,5	3,8	25,0	13,4
33,0	4,4	24,5	13,9
32,5	5,0	24,0	14,5
32,0	5,5	23,5	15,1
31,5	6,1	23,0	15,5
31,0	6,6	22,5	16,2
30,5	7,2	22,0	16,7
30,0	7,8	21,5	17,3
29,5	8,3	21,0	17,9
29,0	8,9	20,5	18,4
28,5	9,5	20,0	19,0

Т а б л и ц а 5. Определение давности наступления смерти по ректальной электро-термограмме [по Билкуну В.В., 1985]

Давность смерти, ч	Температура в прямой кишке, $^{\circ}\text{C}$	Давность смерти, ч	Температура в прямой кишке, $^{\circ}\text{C}$
2	35,8	16	27,0
3	34,6	17	26,4
4	33,9	18	26,2
5	33,4	19	25,7
6	32,8	20	25,0
7	32,1	21	24,4
8	31,3	22	24,0
9	30,7	23	23,5
10	30,1	24	23,2
11	29,7	25	22,4
12	29,2	26	21,7
13	28,7	27	21,2
14	28,1	28	21,1
15	27,6	29	20,9

П р и м е ч а н и е . Выравнивание ректальной температуры с температурой окружающей среды при указанных условиях наступает через 30—31 ч после смерти.

формула Ф.Фиддеса и Т.Паттена (1958) $t = {}^{2/3} (36,8 - T_T),$

где T_T — температура трупа в прямой кишке (°C);

формула Н.П. Марченко и В.И. Кононенко $t = \frac{T_{ж} - T_T}{T_{\chi}},$ (1968)

где $T_{ж}$ — нормальная температура тела живого человека (36,6 °C), T_T — внутригрудная температура трупа (°C), T_{χ} — коэффициент, соответствующий вычисленному среднему значению падения внутригрудной температуры за 1 ч (табл. 6).

Т а б л и ц а 6. Скорость снижения внутригрудной температуры трупа [по Марченко Н.П., Кононенко В.И., 1968]

Внутригрудная температура, °C	Снижение температуры за 1 ч, °C	Внутригрудная температура, °C	Снижение температуры за 1 ч, °C
Более 32	1,2	27-24,1	0,7
32-29,1	0,9	24-19,1	0,6
29-27,1	0,8	19 и ниже	0,5

Если, например, внутригрудная температура 27,5 °C, то время, прошедшее с момента смерти, равно:

$$t = \frac{36,6 - 27,5}{0,8} = 11,4 \text{ ч}$$

Наряду с формулами для определения давности наступления смерти предложены номограммы. Наиболее приемлемой является номограмма, разработанная К.Хенсге [Hensge С., 1982]. Для того чтобы определять давность наступления смерти по этой методике, нужно знать ректальную температуру трупа, массу его тела и температуру окружающего воздуха.

П.И.Новиков и Е.Ф.Швед (1985) предложили метод экспресс-диагностики давности смерти непосредственно на месте обнаружения трупа методом математического моделирования процесса посмертного охлаждения. При помощи этого метода, по мнению авторов, можно диагностировать давность смерти в течение всего периода охлаждения трупа (1,5—3 сут) с высокой точностью (2—5 %).

Т р у п н о е о к о ч е н е н и е . Трупное окоченение — это процесс последовательно развивающихся изменений в мышцах трупа, приводящий к их уплотнению, затвердеванию и сокращению, в результате чего суставы делаются тугоподвижными, а поза трупа фиксируется.

Окоченение обычно появляется через 1—3 ч после смерти. Первоначально оно выявляется в мышцах лица, особенно в жевательных. Затем окоченение охватывает мышцы шеи, груди, живота, верхних и нижних конечностей. Такой тип развития трупного окоченения называется *нисходящим*. Изредка, например при остром малокровии, последовательность развития трупного окоченения может быть обратной. Через 4—6 ч после смерти, иногда позже (12—16 ч), трупное окоченение охватывает все мышцы тела и фиксирует позу трупа. Наибольшая плотность мышц достигается через 24 ч после смерти. Для того чтобы согнуть в это время ногу в коленном суставе, по данным А.П. Курдюмова (1949), необходимо усилие в 100 кг. Через 24—48 ч трупное окоченение постепенно ослабевает в том же порядке, в котором появилось, и к 3—7-му дню полностью исчезает, «разрешается». Дольше всего трупное окоченение сохраняется в мышцах нижних конечностей. Трупное окоченение развивается не только в поперечнополосатых, но и в гладких мышцах внутренних органов (сердце, стенка желудка и др.).

Сроки и степень развития трупного окоченения зависят от многих внешних и внутренних факторов. Из внешних факторов на развитие окоченения влияют температура окружающего воздуха, влажность, движение воздуха и др. Среди индивидуальных особенностей организма имеют значение возраст, пол, упитанность, телосложение, состояние мышечной и нервной систем, заболевания и др. Немаловажную роль играют вид смерти и процесс умирания, а также причина смерти. При смерти от повреждений головного и спинного мозга, при отравлениях ядами, действующими на центральную нервную систему, и др. трупное окоченение наступает значительно быстрее, выражено сильнее и держится дольше.

В настоящее время для объяснения механизма и причин трупного окоченения предложено множество теорий. Но ни одна из них не объясняет это явление во всем его многообразии. Н.Е. Введенский считал, что трупное окоченение есть состояние парабיוза мышечной ткани, вызванное нарушением кровоснабжения тканей и дыхания и связанное с еще не раскрытыми процессами.

Большое значение в возникновении и развитии трупного окоченения придается распаду аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ). Сократительная способность живой мышечной ткани обуславливается наличием в миофибриллах мышц специфического контрактильного белка — актомиозина. Сокращение мышц — сложный физиологический процесс, состоящий из серий следующих друг за другом биохимических превращений, которые в основном определяются состоянием АТФ. В присутствии АТФ сокращаются миофибриллы, при ее синтезе наступает их расслабление.

Синтез АТФ обусловлен тем, что миозин обладает свойством АТФазы, которая расщепляет АТФ, высвобождая при этом большое количество энергии, в результате чего мышца переходит в расслабленное состояние. Ресинтез АТФ осуществляется ферментным переносом фосфатной группы от креатинфосфата на АТФ. Синтез АТФ связан с гликолитическими и окислительными процессами. Нарушение образования АТФ в случаях подавления гликолитических и окислительных процессов ведет к полному истощению АТФ и креатинфосфата. Возникающая при этом высокая концентрация ионов кальция приводит к образованию длительных контрактур.

После наступления смерти определенное количество АТФ оказывается свободным, и его достаточно, чтобы мышцы находились в расслабленном состоянии в течение 2—4 ч после наступления смерти. Постепенное исчезновение АТФ приводит к развитию трупного окоченения. АТФ полностью исчезает из мышечной ткани не ранее чем через 10—12 ч после наступления смерти. Поэтому нарушенное мышечное окоченение в этот период может восстанавливаться, но не полностью. После полного расщепления АТФ спустя 12 ч после смерти нарушенное мышечное окоченение не восстанавливается.

Трупное окоченение — это динамичный процесс, и установление стадий его развития может служить ориентировочным показателем времени, прошедшим после наступления смерти. Процесс трупного окоченения развивается и протекает с определенной последовательностью. М.И.Райский выделяет следующие стадии и средние сроки их развития.

Стадия	Время появления после смерти, ч
Начало развития трупного окоченения	1-3
Распространение его на все мышцы произвольного движения	4-6
Выраженное трупное окоченение всех мышц и фиксация позы трупа	От 4-6 до 24-48
Начало разрешения трупного окоченения	От 24 до 48
Полное исчезновение трупного окоченения	От 3 до 7 дней

Трупное окоченение определяют путем ощупывания (пальпации) мышечных групп, отведения книзу нижней челюсти, сгибания, разгибания и поворота (кручения) шеи, а также сгибания и разгибания верхних и нижних конечностей в суставах. При этом отмечают степень выраженности трупного окоченения в различных группах мышц (слабое, умеренное, хорошо выраженное), а также группы мышц, в которых оно отсутствует.

Т р у п н о е в ы с ы х а н и е. В основе процесса трупного высыхания лежит испарение влаги с поверхности увлажняемых при жизни участков тела (красная кайма и слизистая оболочка губ, роговица и конъюнктивы глаз, кожа мошонки, головка полового члена). После смерти выделительная деятельность потовых и других желез прекращается. Имевшаяся на поверхности отдельных участков тела влага под действием внешних факторов (температура, влажность, движение воздуха, тепловое излучение и др.) испаряется, наступает высыхание. На появление и выраженность трупного высыхания, кроме внешних факторов, влияют особенности самого трупа (степень обезвоживания, закрытие глаз веками), а также наличие или отсутствие одежды, препятствующей испарению влаги. Особенно быстро высыхают роговицы глаз на участках, не прикрытых веками. Через 1—3 ч после смерти заметно помутнение роговицы, а через 6—12 ч на конъюнктивах глаз появляются желто-бурые участки высыхания треугольной формы (пятна Лявше). Кроме того, встречается местное высыхание отдельных участков кожи. В этих местах кожа становится более плотной, приобретает желто-бурую окраску и напоминает пергамент (пергаментные пятна). Пергаментные пятна возникают прежде всего там, где роговой слой кожи истончен или поврежден.

Обилие факторов, обуславливающих возникновение и степень выраженности трупного высыхания, лишает это явление ценности как признака, с помощью которого можно решать вопрос о давности наступления смерти.

Т р у п н ы е п я т н а. Трупное пятно — это просвечивание сквозь кожу трупа крови, скопившейся в коже и в подкожной жировой клетчатке. В основе образования трупного пятна лежит не только физический процесс стекания крови в нижележащие участки тела под действием силы тяжести после прекращения кровообращения, но и сокращение сосудистой стенки, ведущее к перемещению крови в капиллярах (часто против силы тяжести).

Трупные пятна бледно-синюшной, синюшно-багровой или фиолетовой окраски на коже нижележащих частей тела появляются через 1—2 ч после наступления смерти. В их развитии большинство авторов выделяют *три стадии*. Первая стадия — *трупный гипостаз* (натек, диффузия, просачивание) — характеризуется застоем крови в венах и капиллярах нижележащих частей тела вследствие стекания крови после смерти под влиянием силы тяжести. Явления застоя сопровождаются постепенно увеличивающейся диффузией жидких составных частей крови в окружающие ткани и повышением числа эритроцитов в просвете сосудов — до $6-7 \cdot 10^6$ в 1 мкл (160—180 %). Этот процесс в основном заканчивается к 8—15 ч после смерти. Внешне гипостаз проявляется в исчезновении трупных пятен при надавливании на них или при переворачивании трупа и восстановлении их после устранения нагрузки. Вторая стадия — *трупный стаз* (трупный отек) — характеризуется все большим сгущением крови в сосудах вследствие продолжающейся диффузии плазмы. Кровь, обладая вязкостью, уже не может передвигаться. В этой стадии, достигающей максимума через 24—28 ч с момента смерти, трупные пятна при надавливании на них только бледнеют и медленно восстанавливают свой цвет, но не исчезают. Через 24 ч число эритроцитов достигает $8-10 \cdot 10^6$ в 1 мкл и больше.

Третья стадия — *трупная имбибиция* (пропитывание, ложный трупный кровоподтек). Переход от стаза к имбибиции осуществляется в разные сроки (обычно через 2—3 дня) и зависит главным образом от температуры окружающего воздуха. Вследствие начинающегося гнилостного распада эритроцитов и связанного с ним гемолиза окружающие мягкие ткани пропитываются гемолизированной сывороткой. На этой стадии при надавливании на трупное пятно последнее не меняется и даже не бледнеет.

Локализация трупных пятен зависит от положения трупа. При положении на спине они образуются на заднебоковых поверхностях тела, за исключением мест, подвергшихся сдавлению (область лопаток, ягодиц, задних поверхностей голей). Если труп лежал на животе, то трупные пятна располагаются на лице, передней поверхности шеи, груди, живота, нижних конечностей. При вертикальном положении (например, при полном повешении) трупные пятна располагаются циркулярно на нижних конечностях, предплечьях и кистях (рис. 5).

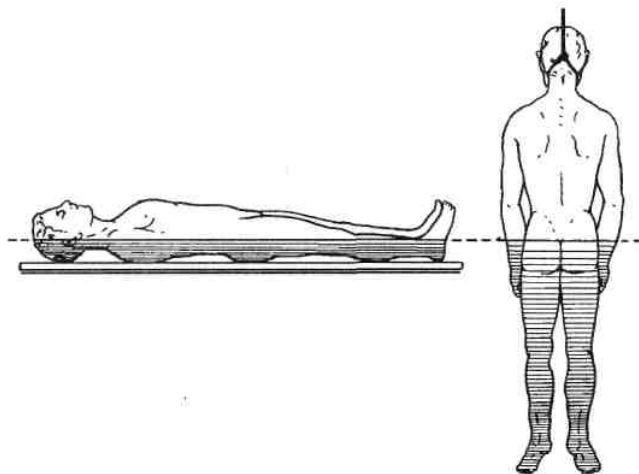


Рис. 5. Расположение трупных пятен в зависимости от положения трупа [по Понсольду А.].

Цвет трупных пятен зависит в основном от темпа умирания и причины смерти. При скоропостижной смерти от сердечно-сосудистых заболеваний, при быстро наступившей смерти от асфиксии, электротравмы и др. трупные пятна обильные, темно-багрового цвета. При длительном умирании в результате того, что большая часть крови в сосудах свертывается, трупные пятна не обильные, светло-синюшного цвета. При смерти от отравления угарным газом трупные пятна ало-красного цвета, а при смерти от отравления метгемоглобинообразующими ядами они имеют коричневатый цвет.

Скорость появления и степень выраженности трупных пятен зависят от продолжительности стояния крови в жидком виде, от ее количества, предшествующих заболеваний и индивидуальных особенностей организма, от темпа умирания и причины смерти, а также температуры окружающего воздуха, влажности и др.

При исследовании трупных пятен судебно-медицинский эксперт, помимо описания характера, локализации и цвета пятна, должен установить, в какой стадии развития находится пятно. Для этого на трупное пятно в течение 3—5 с надавливают пальцем или трупным динамометром. Место надавливания выбирают в зависимости от локализации трупных пятен, но, как правило, используют область тела, где под кожей располагается костная ткань (поясничная область, грудина). После надавливания фиксируют изменение окраски пятна (полное исчезновение, побледнение, отсутствие изменения окраски) и с помощью секундомера время, необходимое для полного его восстановления. При использовании трупного динамометра прибор располагают перпендикулярно к поверхности кожи, сила постоянного давления составляет 2 кгс/см^2 в течение 3 с. Время восстановления цвета трупного пятна фиксируют секундомером.

В зависимости от стадии развития трупного пятна реакция на давление и время восстановления будут различны. Эти закономерности, приведенные в табл. 7—9, можно использовать для определения давности наступления смерти.

Т а б л и ц а 7. Время восстановления первоначальной окраски трупных пятен в зависимости от давности наступления смерти [по Муханову А.И., 1968]

Время, прошедшее после наступления смерти, ч	Время восстановления окраски трупных пятен
2	3-10 с
4	5-30 с
6	10-40 с
8	20-60 с
10	25 с—6 мин
12	1 — 15 мин
16	2—17 мин
18-20	2—25 мин
22-24	5—40 мин

Т а б л и ц а 8. Время восстановления первоначальной окраски трупных пятен после дозированного надавливания на них [по Кононенко В.И., 1971]

Вид и причина смерти	Время (с) восстановления окраски трупных пятен после дозированного надавливания на них [по Кононенко В.И., 1971]							
	2 ч	4 ч	6 ч	8 ч	12 ч	16 ч	20 ч	24 ч
Смерть быстро наступившая	9-10	14-16	20-28	38-48	55-62	78-97	121-151	113-175
В том числе механическая асфиксия отравление алкоголем	11-12	17-21	25-31	33-49	48-66	45-74	100-174	—
	8-11	14-18	18-30	33-41	59-75	83-99	76-148	—
	8-9	13-16	18-22	28-38	45-53	81-103	145-195	—
Травма без кровопотери	8-10	16-19	22-27	29-39	56-74	94-122	127-300	—
с умеренной кровопотерей	11-13	18-21	36-43	49-58	117-144	144-198	—	—
с резкой кровопотерей	11-20	24-30	40-48	62-78	95-123	—	—	—
Смерть атональная	5-6	13-17	21-33	36-52	46-58	139-163	210-270	—

Т а б л и ц а 9. Сроки наступления смерти, определяемые по характеру изменения трупных пятен [Jaklinski, Kobiela, 1972]

Давность смерти	Характер трупных пятен
0—20 мин	Отсутствуют
20—30 мин	Появляются
30—40 мин	При надавливании на пятно образуется белое поле, которое исчезает через 15—30 с
40—60 мин	Отмечается интенсивная окраска пятен
1-2 ч	Белое поле в области пятна исчезает через 30—60 с; единичные пятна сливаются
2-4 ч	Пятна имеют более интенсивную окраску, полностью бледнеют при надавливании
4-6 ч	Побледнение пятен после надавливания исчезает через 2—3 мин
6-8 ч	При изменении положения трупа пятна полностью исчезают и образуются в новых местах
8-10 ч	При изменении положения тела пятна частично исчезают и образуются (слабее выраженные) в новых местах
	Фиксация трупных пятен
12-15 ч	То же
15-24 ч	Трупная имбиция
24-72 ч	

А у т о л и з. Аутолиз — это процесс самопереваривания тканей, вызванный действием протеолитических ферментов без участия микроорганизмов.

Аутолиз характеризуется постепенным размягчением тканей и органов. В аутолизированной ткани микроскопически выявляются нарушения структуры клеток (набухание, мутность, зернистость протоплазмы, исчезновение ядер, эозинофилия клеточной протоплазмы). На 2—3-й сутки наступает декомпозиция органов — слущивание эндотелия сосудов, отхождение эпителиальных клеток органов от их мембран и др.

Сроки наступления указанных изменений различны и зависят от многих причин. При одних и тех же условиях аутолиз развивается в отдельных органах в разные сроки. Раньше всего он наступает в надпочечниках, далее в поджелудочной и вилочковой железе, слизистой оболочке желудка, почках и др. Сведений о сроках развития аутолиза в разных органах в литературе не имеется, поэтому на основании степени развития аутолитических процессов в органах судить о давности наступления смерти не представляется возможным.

Поздние трупные явления. Г н и е н и е . Гниение — это сложный процесс разложения тканей трупа, вызываемый микробами — как аэробными (кишечная палочка, протей, стафилококки, флюоресцирующие микробы), так и анаэробными (*B. perfringens*, *B. putrificus*). Выделяемые микробами ферменты разрушают органические вещества, поэтому гниение — в основном процесс биологический.

По действию микробов гниение делят на две группы. Одни бактерии (кишечная палочка) расщепляют только до начальных продуктов белка — до альбумозы, пептонов, аминокислот. Другие микробы (*B. perfringens*, *B. putrificus*) разрушают белковую молекулу до различных азотистых и безазотистых веществ. При разрушении аминокислот жирного ряда образуются аммиак и жирные кислоты. Последние при доступе кислорода разлагаются на углекислоту и воду, а при отсутствии кислорода выделяют метан. Из аминокислот ароматического ряда вместе с другими соединениями образуются скатол и индол.

При гниении белков образуются и ядовитые основания — птоамины. Это холин и получающиеся из него мускарин, бетаин, путресцин, кадаверин. Жиры гидролизуются тканевыми и бактериальными ферментами, окисляются с образованием глицерина, олеиновой, пальмитиновой и стеариновой кислот; последние, соединяясь с солями, образуют мыла. Углеводы распадаются на молочную кислоту, далее углекислоту и воду.

В крови увеличивается содержание калия (из эритроцитов и мочевины). Продукты гниения вследствие образования сероводорода, метана, аммиака и других соединений имеют резкий, неприятный запах. Газообразные продукты гниения переходят в воздух, а вода и растворимые соединения впитываются в землю, и от белковой массы, подвергшейся гниению, ничего не остается.

Процесс гниения проходит с разной интенсивностью. Это зависит от условий, в которых живут и развиваются микробы (температура, влажность), от среды, в которой происходит гниение (земля, воздух, вода), от наличия или отсутствия на трупе одежды, способа захоронения (в гробу или зарытие в

землю без гроба), от причины смерти, возраста, наличия обширных повреждений кожных покровов, инфекционных заболеваний и др. Все перечисленные факторы ускоряют гниение.

К факторам, замедляющим процесс гниения, относятся низкая температура окружающего воздуха, потеря большого количества крови, обезвоживание организма, некоторые отравления (окись углерода, мышьяк), антибиотики и сульфаниламидные препараты, введенные в организм при жизни, и др.

Где бы ни находился труп, он везде подвергается гниению, которое начинается изнутри и частично с открытых сообщающихся с воздухом слизистых оболочек. На воздухе труп гниет особенно быстро. По данным И.Л. Каспера (1878), гниение трупа в воде протекает в 2 раза, а в земле в 8 раз медленнее, чем на воздухе.

Распознавание гниения не составляет трудности. Первыми его признаками являются развитие гнилостных газов и зеленовато-грязная окраска кожных покровов.

Гнилостные газы, в состав которых входит сероводород, сначала образуются в желудочно-кишечном тракте и на слизистой оболочке дыхательных путей. Через естественные отверстия они выделяются наружу, поэтому уже в первый день смерти от трупа может исходить гнилостный запах. Накапливающиеся газы в тканях и органах изменяют общий вид трупа и его частей, которые увеличиваются в объеме. Покровы лица вздуваются, раздутые веки прикрывают глаза, губы становятся толстыми и выворачиваются, шея утолщается; увеличиваются в объеме голова, живот, грудная клетка и конечности. Мошонка и половой член резко раздуваются. Вследствие увеличения объема и растяжения газами кожные покровы становятся натянутыми и упругими. В этот период гниения в результате резкого увеличения размера труп называют гигантским. Под кожей трупа ощущается *крепитация* — признак наличия газов в подкожной клетчатке (трупная эмфизема). Повышенное в результате скопления газов давление в брюшной полости приподнимает диафрагму, что приводит к сдавлению легких, сердца и вытеснению из их полостей остатков содержимого и накоплению в них газов. Сукровица, собирающаяся в бронхах и трахее, проталкивается в глотку и с примесью гнилостных газов выделяется через отверстия носа и рта. Давление газов на желудок и кишечник приводит к проталкиванию содержимого желудка в пищевод и глотку, где частицы пищи смешиваются с пенистой сукровицей и выделяются вместе с ней. От давления газов на дно малого таза выпадает прямая кишка, а у женщин — матка. При смерти беременных давление газов может обусловить посмертные роды с выворачиванием матки.

Внутренние органы по мере развития гниения утрачивают плотность, становятся мягкими, тестоватыми. Постепенно присоединяется тканевая эмфизема, вследствие которой поверхность органов выглядит пузырчатой, в виде неправильной формы сот. С поверхности их разрезов стекает пенящаяся жидкость. На 3—5-й день одновременно с образованием гнилостных газов появляется трупная зелень — зеленовато-грязная окраска кожи живота, сначала в правой подвздошной области, затем в левой, а потом по всей поверхности живота. Прокрашивание стенки живота происходит вследствие проникновения через брюшную стенку образовавшегося в кишечнике сероводорода. Последний, соединяясь с гемоглобином крови, образует зеленого цвета сульфгемоглобин, а с отщепленным от гемоглобина железом — сернистое железо, тоже зеленого цвета. В дальнейшем зеленовато-грязное окрашивание распространяется на кожу других областей тела и обычно к 5-м суткам охватывает все поверхности трупа. В дальнейшем развивается *гнилостная имбибиция*.

Если в кожных венах остается достаточно крови, то после гнилостного гемолиза кровь легко проходит через стенки вен и окрашивает кожу соответственно ходу вены в грязно-бурый, а затем в зеленый цвет. Если это происходит в большой группе вен, то образуется так называемая гнилостная венозная сеть. Она бывает более резко выраженной на выше лежащих частях трупа. Тканевая жидкость, проникая под эпидермис вместе с газами, приподнимает и отслаивает его в виде пузырей, которые заполняются жидкостью. Пузыри легко лопаются, жидкость вытекает, а эпидермис отслаивается в виде пластов, обнажая кожу, имеющую красновато-бурую окраску.

Внутренние органы вследствие разжижения белков становятся легче, легко рвутся, затем освобождаются от крови и других жидкостей (экссудатов, транссудатов), уменьшаясь в объеме. Жидкость стекает вниз, заполняет полости тела и переполняет ткани нижележащих частей трупа, а затем вытекает наружу. В конечном итоге органы постепенно разрушаются. Последовательность, в которой загнивают и разрушаются отдельные внутренние органы, можно указать лишь приблизительно. Прежде всего гниение начинается в полости рта, гортани, трахее, затем возникает гниение в кишечнике и желудке. Далее оно распространяется на соседние с кишечником органы, затем на головной мозг, легкие и сердце. Позднее развивается гниение в почках, мочевом пузыре, матке. Очень долго гниению противостоят стенки крупных сосудов, хрящи, сухожилия и особенно кости.

Сроки гниения точно установить невозможно. При самых благоприятных условиях летом на поверхности земли мягкие ткани трупа могут разрушиться за 1 — 1,5 мес. (рис. 6).

Ж и р о в о с к . В 1787 г. при раскопке массовых могил на кладбище «невинных» в Париже Фуркруа и Туре впервые наблюдали на трупах образование белой или серовато-белой, мазеподобной, крошащейся, похожей на сыр или воск массы. На воздухе эта масса уплотнялась и напоминала гипс или жировоск (трупный воск, трупное сало).

В основе образования жировоска лежит разложение жировой клетчатки на глицерин и жирные кислоты с последующим омылением этих кислот. Основным условием образования жировоска является недостаток или полное отсутствие аэрации. Это приводит к замедлению или полной остановке разложения трупа. Данное явление встречается при погребении трупов в глинистой почве, при длительном пребывании трупа под водой, в массовых захоронениях, где большое количество органических веществ поглощает весь свободный кислород.

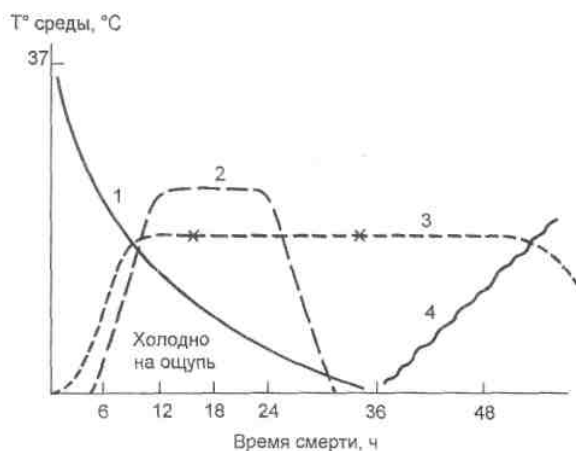


Рис. 6. Изменения, происходящие в трупе, и их связь с давностью смерти [по Симпсону К., 1952].
1 — температура тела; 2 — трупное окоченение; 3 — трупные пятна; 4 — разложение.

Сроки образования жировоска варьируют в значительных пределах и зависят от многих внешних и внутренних условий. Сапонификация (омыление) в сырых помещениях и под водой начинается приблизительно через 6 мес. [Косоротов Д.П., 1914]. По данным других авторов, для превращения трупа взрослого человека в жировоск требуется 10—12 мес., трупа новорожденного — 3—4 мес.

В жировоск превращается жировая клетчатка прежде всего передней стенки живота, затем ягодич, конечностей, переднего средостения, вилочковой железы, области ворот печени, перикарда, почечных лоханок, жировой костный мозг. На трупах, подвергшихся жировоску, могут быть обнаружены телесные повреждения, отпечатки частей одежды.

Мумификация. Мумификация — это процесс обезвоживания тканей и органов трупа и их высыхание. Объем и масса мумифицированного трупа резко уменьшаются, исчезает подкожная жировая клетчатка, уменьшается объем внутренних органов и скелетной мускулатуры. Кожа становится очень плотной, хрупкой, ломкой, буровато-коричневой. Труп высыхает полностью более или менее равномерно или же мумифицируются отдельные его части — кончик носа, ушные раковины, пальцы, передняя поверхность туловища, конечности. Наиболее оптимальные условия для мумификации при нахождении трупа на открытом воздухе — это сухой климат, высокая температура окружающего воздуха, хорошая вентиляция, при нахождении в земле — сухая, песчаная, крупнопористая, хорошо вентилируемая почва. Структура тканей мумифицированного трупа резко изменяется, становится однородной. Полная мумификация трупа взрослого человека может пройти за 6—12 мес., при благоприятных условиях — за 2—3 мес. Мумифицированный труп сохраняется длительное время.

Значение мумификации трупа и превращения трупных тканей в жировоск для установления давности наступления смерти, по мнению большинства авторов, невелико, так как скорость развития этих поздних трупных изменений зависит от многих трудно поддающихся учету явлений.

Торфяное дубление. Торфяное дубление — это процесс поздней консервации трупа под воздействием гумусных кислот и других дубящих веществ. Оно возникает при длительном нахождении трупа в торфяных болотах или воде, в которой растворено большое количество гумусовых кислот и других дубящих веществ, содержащихся в торфе. Ткани трупа под их действием обезвоживаются и дубятся. Кожа становится плотной, ломкой, приобретает темно-коричневую окраску. Внутренние органы уменьшаются в размерах, уплотняются, становятся буровато-коричневыми. Кости размягчаются. Время, необходимое для развития торфяного дубления, пока не установлено. Однако труп и его части, подвергшиеся торфяному дублению, сохраняются многие годы.

Приведем сводные данные по определению давности наступления смерти (табл. 10).

Таблица 10. Определение давности наступления смерти по видам и срокам возникновения трупных явлений [по Матышеву А.А., 1976]

Трупные явления	Время появления после смерти	Полное развитие
Трупные пятна	Гипостаз 1,5—2 ч	Стаз 10-24 ч. Имбибиция после 24—36 ч
Трупное окоченение	Начало 1—3 ч. Все мышцы — через 5—6 ч. Разрешение трупного окоченения через 3—7 сут.	Через 20-24 ч
Трупное охлаждение	Кисти и лицо 1—2 ч, туловище 4—5 ч	Через 24 ч
Аутолиз	2-6 ч	Разные сроки
Гниение	24-48 ч	То же
Мумификация	Первый месяц	4—6 мес. и больше
Жировоск	2—3 мес.	6—12 мес. и больше
Торфяное дубление	Не установлено	

Другие виды консервации трупа. Среди других видов естественной консервации следует упомянуть о хорошем сохранении трупов при низкой температуре, особенно в почве районов вечной мерзлоты, в холодильных камерах, воде и почве, содержащих высокую концентрацию солей, в нефти, технических маслах, в спирте и других жидкостях, обладающих консервирующими свойствами. Трупы, подвергшиеся естественной консервации, сохраняются многие годы.

Сохранность трупа можно обеспечить балзамированием (искусственная консервация) путем введения в кровеносные сосуды, в полости, кишечник и ткани раствора формалина или формалина в смеси со спиртом и другими веществами. Балзамирование трупов после судебно-медицинского вскрытия, как правило, не допускается, так как может возникнуть необходимость в повторном судебно-медицинском исследовании.

4.5. Установление давности наступления смерти

Давность наступления смерти устанавливают по степени выраженности трупных явлений, по реакциям тканей трупа на химическое, механическое и электрическое раздражение, по другим суправитальными реакциям (потовых желез, способности живых, умирающих и мертвых тканей воспринимать некоторые красители), а также по результатам морфологических, гистохимических, биохимических, биофизических и физико-химических исследований. В настоящее время давность наступления смерти в основном определяют по степени выраженности ранних трупных явлений. Многие исследователи перешли от субъективной оценки трупных явлений к объективным методам их исследования. Наибольшие успехи достигнуты при изучении трупного охлаждения, трупных пятен и суправитальных реакций на химическое, механическое и физическое раздражение.

На протяжении последних лет все чаще применяют различные лабораторные методики — морфологические, гистохимические, биохимические, иммунологические, биофизические. На основании проведенных исследований выявлена динамика посмертных изменений в органах, тканях и особенно в жидких средах трупа (кровь, спинномозговая жидкость, стекловидное тело, перикардальная жидкость и др.). Продолжительность постмортального периода определяли по изменению pH в изучаемых объектах, концентрации различных веществ, по содержанию ДНК, РНК, белков и липидов крови, ионов калия, натрия, водорода, активности различных ферментов и др. Однако далеко не все научные исследования и предлагаемые методики нашли практическое применение из-за невысокой точности результатов, сложности или дороговизны используемой аппаратуры, дефицитности реактивов. Между тем некоторые из них перспективны, в частности реакция потовых желез, исследование содержания некоторых электролитов в спинномозговой жидкости, крови, перикардальной и стекловидной жидкостях трупа и др. Остановимся на некоторых из них.

Переживание потовых желез выявляют методом Вада. Исследуемый участок кожи обрабатывают 2 % спиртовым раствором йода. Затем на это место наносят пасту (50 г амидана + 100 мл касторового масла) и вводят подкожно раствор адреналина (1:100, 1:1000), пилокарпина или ацетилхолина. Через 1—1,5 ч после введения начинается секреция потовых желез, которая проявляется в виде образования пятен вокруг места инъекции. Эта реакция наблюдается, по данным О.Прокопа (1960), в течение первых 30 мин после наступления смерти. Реакция потовых желез может быть выявлена и другим способом. Сухую кожу предплечья или бедра смазывают 2 % спиртовым раствором йода. После высыхания на эту поверхность наносят смесь крахмала с касторовым маслом (1:2). Затем подкожно вводят 0,5 мл 0,1 % раствора адреналина или 2 % раствора пилокарпина. Спустя 1—1,5 ч наблюдается выделение пота — синее окрашивание крахмала в устьях потовых желез. Положительная реакция отмечается при давности смерти менее 20 ч, а в случаях введения ацетилхолина — при давности смерти до 8 ч.

Установлено, что с увеличением времени, прошедшего после смерти, *уровень калия в спинномозговой и других жидкостях* возрастает. Степень повышения содержания калия прямо зависит от продолжительности постмортального периода и в меньшей степени связана с видом и причиной смерти. Пол, возраст и условия, в которых находится труп, не влияют на уровень калия. Давность установления смерти по содержанию калия в ликворе можно определить на протяжении первых 4—15 ч с точностью до 3 ч, 36 ч с точностью до 6 ч и в течение 48 ч с точностью до 12 ч. Установлено, что концентрация калия в спинномозговой жидкости затылочной цистерны повышается при увеличении времени, прошедшего после смерти, от 430—468 мг/л в первые часы до 1443—2231 мг/л через 50 ч и более.

Очень удобным объектом исследования является *стекловидное тело глаза*. Жидкость стекловидного тела точно так же, как и спинномозговую жидкость, исследуют с помощью пламенного фотометра с использованием градуированного графика, построенного на основании исследования стандартного раствора калия (фиксанал). Количество калия в стекловидном теле трупа закономерно увеличивается параллельно срокам, прошедшим после смерти, от 234—351 мг/л в первые часы и до 897—1170 мг/л через 60 ч и более. Некоторые авторы отмечают линейный подъем содержания калия от 468 до 1677 мг/л в первые 8 ч после наступления смерти.

Таким образом, эти методики позволяют устанавливать давность наступления смерти в первые 48—54 ч с точностью 3—6 ч при скоропостижной смерти, до 6 ч при смерти от травм и до 12 ч при других видах смерти.

Для установления давности наступления используют *иммунологические свойства лимфоцитов трупной крови* [Казарновская М.Л., 1983, и др.]. Лимфоциты трупной крови сохраняют способность к иммунному ответу (репродукции в ответ на антиген). Средняя репродуктивная активность лимфоцитов (РАЛ) в первые 6 ч после смерти независимо от ее причины и темпа умирания равна $73,9 \pm 17,37$ метафас, через 7—12 ч — $27,4 \pm 9,2$; через 13 ч и более — $5,3 \pm 1,98$ метафас. Следовательно, по мере увеличения продолжительности аутолиза РАЛ уменьшается. Между репродукцией лимфоцитов трупной крови и продолжительностью посмертного периода существует обратная зависимость: по мере увеличения дли-

тельности посмертного аутолиза лимфоциты, как правило, теряют способность к репродукции. РАЛ снижается более интенсивно после ненасильственной смерти, чем при насильственной. Поэтому исследование РАЛ трупной крови после ненасильственной смерти лучше проводить в первые 6 ч, а после насильственной можно и позднее. Показатели РАЛ можно использовать для определения давности наступления смерти при условии учета зависимости РАЛ от прижизненных ингибиторов или стимуляторов и от вида смерти. Метод определения РАЛ многоступенчатый, трудоемкий, неэкономичный, поэтому широкого применения в экспертной практике он не нашел.

Приведенные выше данные показывают, что в настоящее время не существует абсолютно надежного и точного метода для определения давности наступления смерти. Это можно объяснить значительными колебаниями условий внешней среды, влияющих на течение постмортального периода, а также индивидуальными особенностями организма. Тем не менее вопрос о давности наступления смерти вполне разрешим, и эксперт должен использовать для этого все возможные приемы и методы. В большинстве случаев судебно-медицинский эксперт не может воспользоваться сложными лабораторными методиками, но даже исследование суправитальных реакций и ранних трупных явлений в течение первых суток может дать очень хороший результат. Еще раз необходимо напомнить, что ход и результаты исследований должны быть зафиксированы в протоколе осмотра трупа или в протоколе вскрытия с обязательным указанием времени. В дальнейшем эти сведения позволят объективно установить давность наступления смерти.

Глава 5

Судебно-медицинская экспертиза трупа

Основные положения о порядке назначения и организации экспертизы.

Судебно-медицинская экспертиза вообще и трупа в частности в Российской Федерации «производится в медицинских учреждениях государственной или муниципальной системы здравоохранения экспертом бюро судебно-медицинской экспертизы, а при его отсутствии — врачом, привлеченным для производства экспертизы на основании постановления лица, производящего дознание, следователя, прокурора или определения суда» (ст. 52 «Основ законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан» от 22.07.1993 г. № 5487—1), в соответствии с требованиями уголовно-процессуального законодательства, постановлений пленума Верховного суда РФ, правил и других подзаконных актов, издаваемых Министерством здравоохранения РФ.

Судебно-медицинская экспертиза (исследование) трупа обязательна для «установления причин смерти и характера телесных повреждений» (ст. 79 УПК РСФСР), а также для разрешения иных вопросов, указанных в постановлении (определении) (п. 1.2 Правил судебно-медицинской экспертизы трупа от 10.12.1996 г.).

В случаях, когда постановление не вынесено и имеется только препроводительное письменное отношение лица, производящего дознание, следователя, прокурора или судьи, производится судебно-медицинское исследование трупа для установления причины смерти (п. 1.2.1 Правил).

«Гражданин или его законный представитель имеет право ходатайствовать перед органом, назначившим судебно-медицинскую экспертизу, о включении в состав экспертной комиссии дополнительно специалиста соответствующего профиля с его согласия» (ст. 5, п.3 Основ).

Помимо судебно-медицинской экспертизы (исследования) трупа, законодательством РФ предусмотрено проведение патологоанатомических вскрытий. В ст. 48 Основ сказано: «Патологоанатомическое вскрытие проводится врачами в целях получения данных о причине смерти и диагнозе заболевания. Порядок проведения патологоанатомических вскрытий определяется Министерством здравоохранения Российской Федерации».

Таким образом, существует два вида вскрытий трупов — патологоанатомическое и судебно-медицинское. Последнее имеет две формы — судебно-медицинское исследование и судебно-медицинская экспертиза трупа. Цели, задачи, основания и ответственность лиц, производящих эти виды исследований трупов, различны.

Патологоанатомическое исследование трупа имеет своей целью научный контроль за правильной постановкой диагноза и повышение качества лечебной работы. Его проводит врач-патологоанатом лечебного учреждения по письменному распоряжению главного врача или его заместителя по лечебной работе. Порядок производства патологоанатомического исследования регламентирован только директивными актами Министерства здравоохранения РФ. Врач-патологоанатом не предупреждается по статьям УК РФ и не дает подписки. Составляемый им документ — протокол патологоанатомического вскрытия — в процессуальном плане не является доказательством.

Основная цель *судебно-медицинской экспертизы* трупа — установление причины смерти и характера телесных повреждений (ст. 79 УПК РСФСР).

Она производится только на основании постановления следователя, прокурора, или лица, осуществляющего дознание, а также по определению суда (ст. 184 УПК РСФСР), штатными судебно-медицинскими экспертами территориальных бюро судебно-медицинской экспертизы.

Производство судебно-медицинской экспертизы трупа регламентировано статьями 78, 79, 80, 81, 184, 187, 189 и 191 УПК РСФСР. Врач - судебно-медицинский эксперт в этом случае высту-

пает как процессуальная фигура, поэтому он предупреждается лицом, назначившим экспертизу, об ответственности за дачу заведомо ложного заключения (ст. 307 УК РСФСР), а также за разглашение данных предварительного следствия или дознания (ст. 310 УК РСФСР), о чем врач дает подписку.

Судебно-медицинская экспертиза трупа оформляется «Заключением эксперта» (ст. 80 УПК РСФСР), содержание которого определено ст. 191 УПК РСФСР.

Заключение эксперта по судебно-медицинской экспертизе трупа является одним из видов доказательств (ст. 69 УПК РСФСР). Поэтому выводы эксперта, данные в утвердительной форме, имеют исключительно важное значение для правоохранительных органов.

Уголовно-процессуальным кодексом РСФСР предусмотрены три вида судебно-медицинской экспертизы трупа: *первичная* (ст. 78 и 79), *дополнительная* (ст. 81 часть 1) и *повторная* (ст. 81 часть 2). Все указанные виды судебно-медицинской экспертизы могут быть произведены судебно-медицинским экспертом единолично и группой экспертов (ст. 80 часть 2 УПК РСФСР).

Поводами для судебно-медицинской экспертизы (исследования) трупа являются:

- насильственная смерть или подозрение на нее;
- скоропостижная смерть, если причина ее не установлена;
- смерть от неизвестной причины;
- неизвестные лица, обнаруженные при случайных обстоятельствах или доставленные в лечебные учреждения с признаками жизни и умершие независимо от срока пребывания в больнице;
- смерть в лечебных учреждениях при неустановленном диагнозе и подозрении на насильственную смерть;
- смерть в лечебных учреждениях от заболеваний с установленной причиной, но по поводу которой имеется заявление на неправильные действия медицинского персонала.

Судебно-медицинская экспертиза (исследование) трупа производят в моргах (син.: секционный зал, покойническая, трупный покой, аутопсийный зал) государственных и муниципальных экспертных учреждений здравоохранения или других ведомств должностными врачами — судебно-медицинскими экспертами бюро судебно-медицинской экспертизы.

Порядок и последовательность проведения экспертизы. Общий порядок и последовательность проведения судебно-медицинской экспертизы (исследования) трупа определены «Правилами судебно-медицинской экспертизы трупа» (1996).

Судебно-медицинский эксперт, которому поручено производство экспертизы, в первую очередь знакомится с предоставленными ему материалами (документами). В том случае, если эксперту необходимы дополнительные сведения по данному делу, он вправе заявить ходатайство о предоставлении ему недостающих материалов.

Исходя из обстоятельств дела, поставленных на разрешение экспертизы вопросов и с учетом полученных из официальных документов сведений, судебно-медицинский эксперт намечает план производства экспертизы. Он определяет последовательность исследования областей, систем и органов трупа, необходимые для этого секционные методики, приемы и пробы, намечает объекты для взятия и направления на лабораторные исследования и т.д. План — это не догма, поэтому в него могут вноситься коррективы в процессе производства экспертизы, он может дополняться и изменяться.

Наиболее целесообразные действия эксперта и их последовательность при судебно-медицинской экспертизе трупа следующие.

1. Ознакомление с материалами дела — постановлением о назначении экспертизы, протоколом осмотра места происшествия, протоколом осмотра трупа на месте его обнаружения, медицинскими документами, другими материалами дела.

2. Составление плана судебно-медицинской экспертизы трупа.

3. Наружное исследование трупа: исследование одежды, обуви, других предметов, доставленных с трупом; исследование наружных покровов тела; зарисовка повреждений на контурных схемах, на прозрачной пленке или фотографирование их; взятие для лабораторных исследований мазков, выделений, других объектов, обнаруженных при наружном осмотре трупа и его одежды.

4. Внутреннее исследование трупа: определение (выбор) методики анатомического разреза кожных покровов, отсепаровки мягких тканей и способов выделения и исследования внутренних органов; вскрытие полостей тела (черепа, груди, живота, позвоночника и др.); осмотр полостей и внутренних органов на месте; выделение внутренних органов из полостей и последующее их исследование; исследование глубоких мышечных слоев (шеи, спины, ягодиц, конечностей), исследование костей и суставов; взятие объектов для лабораторного исследования.

5. Производство лабораторных исследований (химического, гистологического, биологического и др.) и их оценка.

6. Составление патологоанатомического диагноза на основании комплексной оценки результатов непосредственного исследования трупа и лабораторных исследований.

7. Составление и обоснование выводов эксперта.

8. Оформление «Заключения эксперта» (акта судебно-медицинского исследования трупа).

9. Оформление «Врачебного свидетельства о смерти».

10. Составление препроводительного письма на «Заключение эксперта» и вещественные доказательства для лица, назначившего судебно-медицинскую экспертизу трупа.

Наружное исследование трупа включает в себя исследование одежды, обуви и иных предметов, доставленных с трупом.

Исследование одежды начинают с перечисления отдельных ее предметов и их положения на трупе в момент осмотра. При описании одежды отмечают материал, из которого она изготовлена, цвет, степень изношенности, сохранность петель, пуговиц, застежек. При исследовании одежды трупов неизвестных лиц отмечают также наличие характерного рисунка, меток, фабричных ярлыков и других особенностей.

Описывают содержимое карманов, а также другие предметы, доставленные с трупом. При наличии повреждений и загрязнений на одежде указывают их локализацию, форму, размеры, расстояния от швов и других конкретных деталей одежды, направление, характер краев и концов, другие особенности. Повреждения и загрязнения на одежде сопоставляют с повреждениями и следами на трупе.

При обнаружении повреждений — разрывов, разрезов, следов скольжения, дефектов ткани, опаления и др. или характерных наложений (смазки, краски, копоты, отпечатков протектора и др.) либо следов, похожих на кровь, рвотные массы, или от едких и иных химических веществ эксперт должен принять меры к их сохранению для последующего направления на исследование другим экспертам или для передачи следователю.

Одежду необходимо просушить, упаковать, опечатать, надписать и в установленном порядке передать под расписку лицу, назначившему экспертизу.

Исследовать одежду нужно в определенной последовательности: вначале карманы, затем переднюю поверхность одежды, а после переворачивания трупа лицом вниз — заднюю ее поверхность. Далее одежду аккуратно снимают (чтобы не уничтожить следов и повреждений, не испачкать кровью) и вторично осматривают с наружной стороны и с изнанки, используя для этого манекен. Описывать одежду нужно в направлении сверху вниз, снаружи вовнутрь.

При описании следов на одежде и ее повреждений следует обратить внимание на правильное их обозначение. Фотографирование следов и повреждений следует признать обязательным, и делать это нужно по правилам исследовательской фотографии. Описание следов и повреждений одежды при исследовании трупа в морге не заменяет и не исключает последующего трасологического ее исследования (экспертизы).

Собственно наружное исследование трупа начинают с указания пола, возраста, телосложения, степени упитанности, длины тела и при необходимости его массы. Трупы детей в возрасте до года подлежат обязательному взвешиванию.

После этого приступают к *исследованию и описанию трупных явлений*.

Температуру трупа определяют на ощупь тыльной поверхностью кисти на открытых частях тела трупа и на участках, прикрытых одеждой или соприкасающихся друг с другом (подмышечные впадины, внутренние поверхности бедер). При этом отмечают степень охлаждения трупа, например: «на ощупь труп холодный во всех отделах» или «на ощупь труп теплый». Точность такого исследования невелика, поэтому для измерения температуры трупа лучше использовать термометр. С помощью термометра определяют температуру в прямой кишке, полости рта, подмышечной впадине. При наличии специальных датчиков температуру трупа можно измерить в грудной полости, печени.

Выраженность трупного окоченения определяют по наличию подвижности в различных суставах и величине усилия, необходимого для смещения или перемещения различных частей тела относительно друг друга. С этой целью производят сгибание и разгибание шеи, верхних и нижних конечностей, сгибание нижней челюсти. Трупное окоченение оценивают как хорошо выраженное, умеренно выраженное, слабо выраженное либо указывают, что окоченение отсутствует. Поскольку трупное окоченение развивается неодномоментно, то степень выраженности его в различных мышцах может быть разной, что необходимо указать в протоколе вскрытия.

При исследовании трупных пятен прежде всего устанавливают их наличие. Далее описывают локализацию пятен, их характер (разлитые, обильные, островчатые, слабовыраженные), цвет, обращают внимание на участки без трупных пятен (место давления одежды, предметов и др.). Отмечают реакцию трупных пятен на надавливание пальцем или динамометром (пятно исчезает, бледнеет, не изменяет окраски) и фиксируют время (в секундах или минутах), необходимое для восстановления первоначальной окраски пятна.

Признаки подсыхания выявляют на белочной оболочке глаз и роговице (пятна Ляйше, помутнение роговицы), в области кончика носа, на переходной кайме губ, в области мошонки (уплотнение и потемнение кожи и слизистых оболочек).

При наличии поздних трупных явлений (гниение, жировоск, мумификация, торфяное дубление) описывают их признаки, степень выраженности и локализацию. Отмечают наличие участков плесени, их локализацию, размеры и цвет, отложение личинок мух с указанием их размеров, наличие других насекомых.

Далее осматривают кожный покров. Отмечают его цвет и особенности, степень оволосения, наличие следов инъекций, рубцов, татуировок, родимых пятен, анатомических и других индивидуальных особенностей. Последовательно исследуют голову, шею, грудь, живот, спину, верхние и нижние конечности, подмышечные впадины, складки кожи под молочными железами, наружные половые органы, промежность и область заднего прохода, а также ощупывают кости скелета для установления патологической подвижности или их деформаций.

При исследовании головы особенно тщательно осматривают волосистую часть и область за ушными раковинами. При осмотре глаз определяют цвет радужной оболочки и диаметр зрачков, отмечают состояние белочной и соединительной оболочек. Указывают на наличие или отсутствие выделений из отверстий носа, рта и ушей, отмечают характер выделений, а также наличие или отсутствие в полости рта и носа крови, пищевых и рвотных масс или иных инородных предметов, а в слуховых проходах — крови. Описывают состояние каймы и слизистой оболочки губ, преддверия рта, отмечают, сомкнуты ли зубы, имеется ли ущемление языка, количество зубов, их цвет и особенности, наличие и количество коронок (в том числе из желтого металла), перечисляют отсутствующие зубы и состояние альвеолярной поверхности десен. Исследуют состояние барабанных перепонок, используя лобное и ушные зеркала.

При осмотре области шеи внимательно осматривают места в глубине кожных складок.

Осматривая грудную клетку, указывают ее форму, а у женщин, кроме этого, описывают молочные железы: форму и размеры (два взаимно перпендикулярных измерения через область соска) железы, форму сосков, цвет околососковых кружков; при надавливании на железу фиксируют наличие и харак-

тер выделений из сосков.

При описании живота указывают его форму, высоту передней брюшной стенки относительно реберных дуг.

Осмотром наружных половых органов у мужчин определяют состояние крайней плоти, наружного отверстия мочеиспускательного канала, мошонки; у женщин — промежности, половых губ, входа во влагалище, состояние девственной плевы, влагалища.

При наличии на теле трупа повреждений эксперт должен установить и описать следующее:

- анатомическую локализацию повреждения (анатомическую область и ее поверхность);
- ориентацию повреждения относительно продольной оси тела (органа, кости);
- высоту повреждения от уровня подошвенной поверхности стоп (измерение производят до нижнего края повреждения);
- вид повреждения (ссадина, кровоизлияние, рана, перелом);
- форму повреждения (сравнивают с геометрическими фигурами, когда форма не может быть определена, указывают, что повреждение неопределенной формы);
- размеры повреждения (длина, ширина, глубина, высота в сантиметрах);
- цвет самого повреждения и цвет тканей вокруг него (основные цвета и оттенки);
- рельеф повреждения (при кровоизлияниях, вывихах, при переломах — припухлость и деформация тканей вокруг них);
- характер краев, стенок, концов, дна повреждения;
- наличие наложений, загрязнений и посторонних включений в самом повреждении и в тканях вокруг него;
- свойства тканей в области повреждения (отек, гиперемия, воспаление, кровоизлияние, с указанием цвета, формы, интенсивности, размеров);
- наличие или отсутствие кровотечения из повреждения;
- наличие или отсутствие признаков заживления повреждения и его стадий.

Кроме перечисленного, судебно-медицинский эксперт должен установить и описать морфологические особенности и признаки, указывающие на прижизненность и давность происхождения повреждения, а также указать на признаки, позволяющие по повреждениям определять особенности слеодообразующей поверхности предмета (орудия травмы) и механизм его действия.

Исследование повреждений производят вначале невооруженным глазом, при необходимости с помощью лупы или стереоскопического бинокулярного или операционного микроскопа.

Повреждения в протоколе вскрытия можно описывать последовательно, по мере исследования тех или иных областей тела (например, повреждения на голове — при описании головы и т.д.). Повреждения можно описывать отдельно от описания областей тела, выделяя в конце раздела «Наружное исследование» подзаголовок «повреждения». Первый вариант, по нашему мнению, предпочтителен.

Обнаруженные повреждения целесообразно зарисовать на контурных схемах, а в некоторых случаях перерисовать в натуральную величину. Для этого берут прозрачную полиэтиленовую или отмытую рентгеновскую пленку, накладывают ее на повреждение и переносят его очертания на пленку при помощи шариковой ручки или маркера. По возможности повреждения следует фотографировать, делая это по правилам научной фотографии.

В соответствии с намеченным планом в конце наружного исследования судебно-медицинский эксперт производит забор материала (мазки, выделения, кровь и пр.) для лабораторных исследований, о чем делается соответствующая запись в исследовательской части заключения эксперта.

Наружное исследование трупа — только часть судебно-медицинской экспертизы. Независимо от его результатов по наружному исследованию никогда нельзя делать окончательных выводов о причинах и обстоятельствах смерти.

Внутреннее исследование трупа (вскрытие, абдукция, аутопсия, секция) детально изложено в «Правилах судебно-медицинской экспертизы трупа» (1996). Оно должно быть максимально полным. В обязательном порядке исследуют полость черепа, грудную и брюшную полости. Позвоночник исследуют при наличии его повреждений или заболеваний, а также при черепно-мозговой травме, дорожно-транспортных происшествиях, падении с различной высоты, в остальных случаях по показаниям.

Способ вскрытия трупа, последовательность и приемы исследования полостей и органов определяет эксперт, руководствуясь конкретными особенностями случая, задачами исследования и соответствующими методическими документами. При исследовании и оформлении его результатов целесообразно придерживаться системного подхода.

Анатомические разрезы, отсепаровку мягких тканей, выделение и исследование внутренних органов производит сам эксперт. Распил костей черепа, позвоночника и выделение других костей скелета может делать санитар под руководством эксперта и обязательно в его присутствии. При подозрении на пневмоторакс или воздушную (газовую) эмболию предварительно проводят соответствующие пробы. Перед этим целесообразно произвести рентгенографию. При исследовании трупов женщин фертильного возраста, умерших при невыясненных обстоятельствах или при подозрении на аборт, проба на воздушную эмболию обязательна. Проба на воздушную эмболию обязательна при подозрении на повреждение сердца, легких, крупных кровеносных сосудов и в случаях, когда наступлению смерти предшествовало медицинское вмешательство (хирургическая операция на указанных органах, пункция, введение канюли, катетеризация сосудов и др.).

Разрезы мягких тканей производят, по возможности не затрагивая наружных повреждений, операционных ран, свищей, дренажей, катетеров, канюль, выпускников и др., а также инородных предметов, оставшихся в ранах. Отмечают цвет мышц, наибольшую толщину подкожной жировой клетчатки, наличие (отсутствие) травматических или патологических изменений.

До извлечения органов шеи, грудной и брюшной полостей их осматривают на месте. Отмечают правильность расположения органов, пороки развития; степень выполнения легкими плевральных полостей; высоту стояния диафрагмы; наличие спаек в плевральных и брюшных полостях; состояние пристеночной плевры и брюшины, брыжейки, лимфатических узлов, области солнечного сплетения; вздутие или спадение желудка и петель кишечника; степень кровенаполнения верхней и нижней полых вен. Указывают на наличие или отсутствие постороннего запаха от полостей и органов.

При необходимости для обнаружения или исключения тромбозов или инородных тел в дыхательных путях делают вскрытие и осматривают на месте основную ствол и главные ветви легочной артерии либо гортань и трахею.

При подозрении на отравление накладывают лигатуры на пищевод, желудок и кишечник.

При подозрении на утопление запрещается обмывать водой инструменты, посуду и перчатки, органы трупа до взятия материала для исследования на наличие планктона.

Для извлечения *органов* применяют (по усмотрению эксперта в зависимости от конкретных обстоятельств) метод раздельной или полной эвисцерации. Важно обеспечить хороший доступ к органам, возможность их детального исследования и при необходимости сохранить топографические соотношения между ними и повреждениями. Все органы измеряют и исследуют с поверхности и на разрезах. Отмечают их консистенцию, выраженность анатомической структуры, цвет, кровенаполнение, специфический запах, тщательно исследуют и описывают изменения и повреждения; в полых органах определяют характер и объем содержимого. Взвешивают головной мозг, сердце, легкие (раздельно), печень, селезенку, почки (раздельно). Взвешивание щитовидной, зубной и поджелудочной желез, надпочечников, гипофиза, эпифиза и иных органов производят при наличии их патологии.

При исследовании *головы* отмечают состояние внутренней поверхности мягких покровов; цвет, влажность, консистенцию, кровенаполнение; отсутствие или наличие кровоизлияний, их цвет, форму и размер (включая толщину); осматривают с поверхности и на разрезе височные мышцы.

Измеряют толщину лобной, височной, теменных и затылочной костей на распилах, а также продольный и поперечный размеры черепа (при черепно-мозговой травме). Исследуют повреждения свода черепа. Отмечают состояние швов черепа.

Оценивают степень напряжения и цвет твердой мозговой оболочки, сращение ее с костями, кровенаполнение сосудов и пазух; описывают прозрачность и кровенаполнение мягких мозговых оболочек, характер подпаутинного содержимого и цистерн. Отмечают симметричность полушарий, степень выраженности рельефа борозд и извилин, отсутствие или наличие полос от давления краев серповидного отростка, намета мозжечка, большого затылочного отверстия. На поперечных или продольных (в зависимости от избранного экспертом метода) разрезах мозга оценивают выраженность общего рисунка строения мозговой ткани и ее анатомических структур (особенно в стволовом отделе), а также степень ее влажности и кровенаполнения. Описывают содержимое желудочков, состояние эпендимы и сплетений, определяют, не расширены ли желудочки. Исследуют сосуды основания мозга, отмечая наличие атеросклеротических изменений, аневризм и др.

Изучают гипофиз, рисунок и цвет его ткани на разрезе.

При обнаружении внутричерепных кровоизлияний, очагов размягчения и опухолей указывают их точную локализацию в пределах доли, размеры, массу, объем эпи- и субдуральных кровоизлияний, вид и форму с поверхности и на разрезах, состояние подлежащего вещества головного мозга.

После удаления твердой мозговой оболочки осматривают кости основания черепа и отмечают их повреждения и особенности; вскрывают придаточные пазухи, отмечают отсутствие или наличие в них содержимого.

Распиливать кости свода черепа необходимо полностью, не допуская насильственного разъединения свода и основания черепа при неполном распилах.

При исследовании *позвоночного канала* обращают внимание на наличие в нем жидкости или крови, состояние и расположение спинного мозга. Извлекают спинной мозг с твердой оболочкой. Отмечают вид оболочек и состояние мозговой ткани на последовательных (по сегментам) поперечных разрезах.

Осматривают позвонки и межпозвоночные диски со стороны позвоночного канала и отмечают их особенности, повреждения, деформации, болезненные изменения. Исследуют область атланто-окципитального сочленения для обнаружения или исключения кровоизлияний, разрывов связок, переломов.

Вскрывают магистральные артерии *шеи*. Отмечают наличие или отсутствие их патологической извитости, сдавления остеофитами, надрывов внутренней оболочки сосудов, осматривают мягкие ткани и сосудисто-нервные пучки шеи для исключения кровоизлияний.

Исследуют язык, миндалины, вход в гортань и пищевод, дыхательное горло, щитовидную и паращитовидную железы, лимфатические узлы. Проверяют целостность подъязычной кости и хрящей гортани; при подозрении на повреждение производят их рентгенографию.

Исследование *органов грудной полости* включает осмотр переднего и заднего средостения, зубной железы, легких, сердца, аорты, пищевода и бронхов.

Осматривают легочную плевру, отмечают наличие под ней кровоизлияний, их форму, величину, множественность, локализацию.

Дыхательные пути вскрывают до мелких разветвлений бронхов, указывают на отсутствие или наличие в них содержимого, отмечают цвет и кровенаполнение слизистой оболочки. Обращают внимание на цвет легких с поверхности и на разрезах, степень воздушности и кровенаполнение легочной ткани, на характер жидкости, стекающей с ее поверхности при надавливании, наличие и характер очаговых изменений. Описывают паратрахеальные и бронхиальные лимфатические узлы.

Метод вскрытия *сердца* и *аорты* выбирает эксперт. Метод должен предусматривать исследование венечных артерий на всем протяжении и миокарда во всех отделах. Описывают состояние перикарда, количество и характер его содержимого, кровенаполнения полостей сердца и характер свертков крови,

состояние эпикарда, эндокарда, миокарда, венечных артерий, клапанов, папиллярных мышц. Измеряют толщину стенок желудочков и перегородки. Определяют ширину аорты на разрезе (над клапанами), исследуют состояние ее внутренней оболочки на всем протяжении. При наличии легочной патологии производят раздельное взвешивание сердца.

Последовательность исследования *органов брюшной полости и забрюшинного пространства* определяет эксперт.

Исследуют желудок, отмечают его форму, количество и вид содержимого (цвет, запах, консистенцию, размеры и характер имеющихся частиц пищи), состояние слизистой оболочки (цвет, выраженность складчатости, наличие кровоизлияний, язв и др.). Вскрывают кишечник на всем протяжении, отмечают характер и количество содержимого его различных отделов, цвет, состояние слизистой оболочки и другие особенности, расположение и вид червеобразного отростка. На характер и количество содержимого желудка и различных отделов кишечника обращают особое внимание при необходимости установления давности наступления смерти.

При исследовании поджелудочной железы, печени, селезенки и надпочечников обращают внимание на внешний вид органа (форму, цвет), определяют плотность ткани на ощупь, оценивают выраженность ее анатомической структуры, степень кровенаполнения, характер соскоба с разрезов селезенки. Органы измеряют и взвешивают. Отмечают вид и количество содержимого желчного пузыря, состояние его слизистой оболочки, проходимость протоков.

При исследовании почек определяют их форму и размеры, указывают цвет, плотность ткани, характер поверхности после снятия капсулы, выраженность коркового, мозгового и промежуточного (юкстамедуллярного) слоев, состояние слизистой оболочки лоханок. Изучают проходимость мочеточников и состояние их слизистой оболочки.

Последовательность исследования *органов таза* определяет эксперт.

Отмечают количество мочи в мочевом пузыре, ее цвет, прозрачность, вид и цвет слизистой оболочки, наличие конкрементов.

У женщин описывают состояние влагалища и его сводов, форму матки, ее шейки и наружного зева, определяют размеры и консистенцию матки. Указывают на наличие слизистой пробки, раскрытие шейки (с обозначением степени раскрытия), отмечают выделения и повреждения. Исследуют состояние слизистого и мышечного слоев матки, а также трубы, яичники, околоматочную клетчатку с сосудами. При наличии в матке посторонней жидкости последнюю направляют на судебно-химическое исследование.

У мужчин исследуют предстательную железу, указывают на консистенцию и вид ткани, степень наполнения секретом семенных пузырьков, отмечают особенности ткани яичек.

Для проведения исследований материал берут в отделениях судебно-медицинской лаборатории и в судебно-гистологической лаборатории. Эксперт, производящий экспертизу трупа, определяет необходимые виды исследований, исходя из поставленных на разрешение экспертизы задач и особенностей данного случая. Материал берет эксперт, а упаковку осуществляет санитар под руководством и контролем эксперта.

Обязательному направлению на лабораторное исследование подлежат:

- кровь и моча для определения наличия и количества этилового спирта — при насильственной смерти и подозрении на нее (за исключением случаев смерти взрослых лиц, длительно находившихся в стационаре, и малолетних детей), а также при наличии запаха алкоголя от органов и полостей трупа в случае ненасильственной смерти;
- кровь для определения антигенной принадлежности по системе АВО (Н) к другим системам — при насильственной смерти, сопровождавшейся наружными повреждениями или кровотечением, убийствах или подозрении на них, половых преступлениях или подозрении на них, исследовании трупов неизвестных лиц;
- кусочки внутренних органов и тканей для гистологического (гистохимического) исследования, после фиксации и вырезки при необходимости проводят исследование либо вырезанные кусочки хранят в архиве без проведения исследования, срок хранения архива предусмотрен соответствующими правилами;
- органы и ткани трупа для определения наличия и количества отравляющих веществ — при подозрении на отравление химическими веществами, грибами, ядовитыми растениями и при пищевых отравлениях. Перечень изымаемых органов и тканей, необходимых для проведения судебно-химического анализа на ядовитые вещества различных групп, приведен в приложении № 2 правил;
- желчь или моча для определения категории выделительства;
- подногтевое содержимое пальцев рук — при убийстве или подозрении на него, половых преступлениях;
- тампоны и мазки содержимого влагалища для обнаружения спермы, изучения морфологических особенностей влагалищного эпителия и др. — при половых преступлениях или подозрении на них, при подозрении на совершение полового акта в извращенной форме берут тампоны и мазки со слизистой оболочки рта и прямой кишки у трупов обоего пола;
- волосы с головы для сравнительного исследования — при убийстве или подозрении на него, половых преступлениях или подозрении на них, транспортных травмах, повреждении волосистой части головы, исследовании трупов неизвестных лиц;
- волосы с головы, ногти, большой коренной зуб (зубы 6—7—8 на верхней челюсти) без патологических изменений, мышечная ткань для определения группоспецифических агентов при исследовании гнилостно измененных, мумифицированных, расчлененных и скелетированных трупов неизвестных лиц или (при необходимости) опознанных трупов;
- мазки-отпечатки из дыхательных путей (гортани, трахеи, бронхов) и легких для бактериологи-

- ческого и вирусологического исследований — во всех случаях скоропостижной (ненасильственной) смерти детей и в соответствующих случаях скоропостижной смерти взрослых;
- кровь, части внутренних органов, мазки-отпечатки органов для микробиологического и вирусологического исследований — при подозрении на смерть от инфекционных заболеваний или бактериальных пищевых отравлений. При подозрении на особо опасные инфекции (ООИ) взятие материала производят в установленном МЗ РФ порядке с участием врача-бактериолога санэпидстанции;
 - не вскрытая почка, жидкость из пазухи основной кости и 50—100 мл костного мозга из бедренной или плечевой кости для исследования на диатомовый планктон — при отсутствии четкой морфологической картины утопления. Для контроля изымается легкое из того же трупа. Одновременно извещают лицо, назначившее экспертизу трупа, о необходимости взятия 200—300 мл воды из водоема, в котором был обнаружен труп, и направлении ее на исследование в бюро;
 - кусочки из различных областей матки, труб, яичников и сосудов околоматочной клетчатки для гистологического исследования, содержимое полости и часть стенки матки для судебно-химического исследования, тампоны и мазки выделений влагалища и молочных желез для цитологического исследования — при подозрении на смерть в результате внебольничного аборта. При аборте, осложненном сепсисом, дополнительно изымается материал для бактериологического исследования;
 - одежду, кожу, части хрящей и кости с повреждениями, паренхиматозные органы с раневым каналом — для физико-технического исследования при смерти от огнестрельного повреждения, повреждений острыми рубящими, режущими, колющими, колюще-режущими и тупыми орудиями;
 - костные остатки скелетированных и неопознанных обгоревших трупов — для определения вида, пола, возраста и роста.

Итак, основные методы лабораторных исследований, применяемых при судебно-медицинской экспертизе трупа, следующие.

Методы, не изменяющие физических и химических свойств объектов исследования

Визуальный микроскопический
Визуальный стереомикроскопический
Измерительные (линейные, массы, температуры)
Рентгенологический
Ультразвуковой
Исследование в УФ-лучах
Исследование в ИК-лучах
Фотографический
Трассологический (методы совмещения, наложения, скольжения, репеража, профилографии)

Методы, нарушающие или искажающие свойства объектов исследования

Химические
— контактно-диффузионный
— электрографический
— цветные химические реакции
— микрокристаллический
— хроматографический
— качественный и количественный анализ
Микроскопические
— гистологический
— гистохимический
Бактериологические
Вирусологические
Микробиологические
Спектральные
Серологические

Перечислим возможности основных методов лабораторных исследований.

<i>Метод</i>	<i>Метод позволяет</i>
Макроскопический	Определять свойства краев, стенок, концов, дна повреждений мягких тканей и внутренних органов; особенности переломов костей; наличие посторонних включений; признаки течения и заживления повреждений
Стереомикроскопический	То же
Измерительные	Определять линейные размеры следов, повреждений, инородных включений; массу тела, отдельных органов; температуру тела, отдельных тканей и органов
Рентгенологический	Выявлять наличие, локализацию и характер переломов; инородных включений в повреждениях и в тканях вокруг них; форму, размеры, глубину раневого канала; наличие следов металла и его топографию; наличие и локализацию отломков и частей оружия травмы
Ультразвуковой	Диагностировать наличие и локализацию глубоких кровоизлияний в мягких тканях, внутренних органах и в полостях тела
Исследования в УФ-лучах	Устанавливать наличие или отсутствие на одежде, коже и других объектах следов горюче-смазочных веществ
Исследования в ИК-лучах	Выявлять на одежде и теле наложения графита, металла; определять их локализацию, топографию, форму и размеры
Фотографический	Получать изображения повреждений мягких тканей, внутренних органов, переломов костей; фиксировать микроскопические морфологические особенности тканей и органов, а также следы на одежде и других объектах
Откопирование на полиэтиленовую пленку	Получать графическое изображение повреждений мягких тканей, внутренних органов, переломов костей в натуральную величину
Микроскопический	Устанавливать микроскопические морфологические изменения в тканях и органах для определения давности и прижизненное™ повреждений, давности наступления смерти, наличия болезненных изменений и их природу
Трассологический	Отождествлять оружие (поверхность), причинившее повреждение путем сравнительного исследования признаков, отобразившихся в следах и повреждениях на одежде и теле с экспериментально полученными следами представленного оружия путем совмещения или наложения фотографических изображений сравниваемых объектов
Контактно-диффузионный (цветных отпечатков, электрографический)	Выявлять на одежде и теле наложения различных металлов
Количественный и качественный химический анализ	Выявлять в тканях и органах этиловый спирт, лекарственные и наркотические препараты и другие ядовитые вещества, а также определять их количества
Спектральный	Определять качественный состав и количество в тканях, органах и костях неорганических и органических веществ
Серологический	Устанавливать наличие, видовую антигенную специфичность крови, спермы, других выделений, волос, органов и тканей

Объекты, предназначенные для направления в судебно-медицинскую лабораторию, изымают, упаковывают и опечатывают в соответствии с требованиями приложения к правилам. Заполняют соответствующий бланк (бланки) направления в лабораторию, в котором также указывают, кем и когда вынесено постановление о назначении судебно-медицинской экспертизы трупа, вопросы из постановления, подлежащие разрешению при проведении экспертизы в подразделении лаборатории.

Организацию доставки изъятых материалов в лабораторию бюро судебно-медицинской экспертизы в зависимости от конкретных обстоятельств обеспечивает лицо, назначившее экспертизу трупа, либо заведующий городским (районным, межрайонным) отделением судебно-медицинской экспертизы.

По получении направления эксперта и изъятых материалов заведующий отделом судебно-медицинской лаборатории назначает эксперта, которому поручается производство этой экспертизы. Следователь или по его поручению заведующий отделом разъясняет эксперту его процессуальные права и обязанности и предупреждает об уголовной ответственности за отказ или уклонение от дачи заключения или за дачу заведомо ложного заключения, о чем берется подписка. Эта подписка включается во вводную часть «Заключения эксперта» или оформляется в виде отдельного документа. Эксперт лаборатории производит порученную ему экспер-

тизу, руководствуясь соответствующими правилами и отвечая в пределах своей компетенции на поставленные перед ним вопросы.

По окончании исследования трупа все органы под контролем эксперта помещают в труп и зашивают его. Также зашивают дополнительно сделанные разрезы. Не допускается помещать в полости трупа не принадлежащие ему органы или посторонние предметы. Не допускается введение в труп консервирующих веществ до окончания исследования и взятия материала на лабораторное исследование. По окончании экспертизы консервация может быть произведена только по письменному разрешению лица, назначившего экспертизу.

В случае установления при экспертизе насильственной смерти от повреждений, отравления, осложнений внебольничного аборта и др., о чем не было известно лицу, назначившему экспертизу, эксперт должен срочно известить по телефону это лицо об установленной причине смерти.

При обнаружении не распознанного при жизни острозаразного заболевания (сыпной, брюшной, возвратный тифы, дизентерия и др.) эксперт или заведующий отделом (отделением) срочно извещает об этом в письменном виде соответствующую санэпидстанцию. При обнаружении признаков особо опасной инфекции экстренно извещается местный отдел здравоохранения.

При выявлении в процессе экспертизы трупа грубых дефектов диагностики и лечения эксперт должен известить об этом местный орган здравоохранения и принять меры к обсуждению случая на судебно-медицинской клинико-анатомической конференции только с разрешения следователя с тем, чтобы исключить разглашение данных предварительного следствия.

Документация, оформляемая при судебно-медицинской экспертизе. Результаты судебно-медицинской экспертизы трупа оформляются документом, именуемым «*Заключение эксперта*» (экспертиза трупа).

Эксперт дает заключение от своего имени на основании проведенных исследований в соответствии с его специальными знаниями и несет за данное им заключение личную ответственность (ст. 80 УПК РФ).

Структура и содержание «Заключения эксперта», кроме ст. 191 УПК РФ, определены также пунктами 8.10—8.20 Правил, где отмечено, что «Заключение эксперта» состоит из вводной и исследовательской частей, диагноза и выводов. Вводная и исследовательская части именуются протокольной частью, которая составляется на месте в процессе вскрытия трупа.

Во *вводной части* указывают дату, время начала и окончания экспертизы; условия ее производства; наличие постановления (определения), на основании которого проведена экспертиза; фамилию и инициалы судебно-медицинского эксперта, стаж его работы и квалификационную категорию, ученую степень и звание; фамилию, имя, отчество и возраст покойного; подписку судебно-медицинского эксперта по статьям 181, 182 и 184 УПК РФ; фамилии и инициалы лиц, присутствующих при экспертизе; вопросы, поставленные на разрешение экспертизы, без изменения их формулировки. Во *вводной части* излагаются также обстоятельства дела, приводимые из постановления о назначении судебно-медицинской экспертизы, протокола осмотра места происшествия, истории болезни и других документов, представленных следствием к началу производства экспертизы.

Исследовательская часть является объективной основой для составления и обоснования экспертных выводов. Она включает последовательное изложение процесса исследования трупа и всех выявленных при этом фактических данных: описание одежды, обуви и других предметов, доставленных с трупом; наружного и внутреннего исследования трупа; произведенных проб на воздушную и газовую эмболию, пневмоторакс, живорожденность и других исследований, проведенных экспертом с применением специальных приборов или аппаратов, а также специальных методик патологоанатомического исследования, перечень объектов, направленных на экспертизу в отделение судебно-медицинской лаборатории бюро и их результаты; перечень биологических объектов, передаваемых следователю для производства других видов экспертиз. В случаях взятия органов и тканей для клинических, научных или учебных целей необходимо описывать проведенное вмешательство и указывать, что взято, кому и в какое учреждение передано.

Исследовательская часть должна объективно и полно протоколировать все фактические данные, полученные при исследовании трупа. Фиксируются не только обнаруженные травматические и болезненные изменения, но и отсутствие таковых.

Протокольную часть подписывают судебно-медицинский эксперт (эксперты) и присутствующие лица, указанные во вводной части.

Патологоанатомический диагноз оформляется по окончании исследования трупа. Если для составления диагноза необходимы результаты лабораторных исследований, допускается формулирование патологоанатомического диагноза после получения этих результатов.

Патологоанатомический диагноз строится по патогенетическому принципу с отражением последовательности развития обнаруженных изменений и указанием основного повреждения, заболевания или патологического состояния; осложнений, сопутствующих повреждений, заболеваний или состояний, оказавших неблагоприятное влияние на течение основного процесса; других сопутствующих изменений, не связанных с основным повреждением или заболеванием и причиной смерти.

При определении *нозологических форм* и *причин смерти* следует руководствоваться «Международной статистической классификацией болезней, травм и причин смерти» (МКБ). В МКБ содержатся два алфавитных указателя: 1) болезни и травмы, классифицируемые по их характеру

(трехзначные рубрики, предназначенные для медицинского учета); 2) внешние причины травм, конкретные ситуации, несчастные случаи (четырёхзначные рубрики с кодом Е, предназначенные для статистического учета).

После окончания всех исследований, связанных с экспертизой трупа, судебно-медицинский эксперт обязан оформить выводы.

Выводы — это научно обоснованное мнение судебно-медицинского эксперта, сформулированное на основании результатов проведенных им исследований. Выводы базируются на объективном экспертном анализе и оценке всех фактических данных, полученных в процессе экспертизы.

Выводы излагаются доступно, ясно, четко; они должны быть объективными, аргументированными, логичными, научно обоснованными и не должны выходить за пределы компетенции судебно-медицинского эксперта. По форме изложения выводы могут быть утвердительными (положительными и отрицательными) и предположительными (вероятными). Если возможности судебно-медицинской науки и практики не позволяют дать обоснованный ответ на поставленный вопрос, эксперт вправе отказать от дачи заключения по этому вопросу.

Содержание выводов никто и никак не регламентирует, однако существует перечень вопросов, связанных в основном с различными видами травм, без ответа на которые выводы нельзя считать полными.

«Заключение эксперта» после его оформления подписывает судебно-медицинский эксперт. Подписи эксперта под подпиской о разъяснении ему процессуальных прав, обязанностей и об ответственности по статьям 307 и 310 УПК РФ под протокольной частью и под выводами заверяют печатью бюро судебно-медицинской экспертизы. Заверяют той же печатью и подписи судебно-медицинского эксперта на таблицах и фотографиях, прилагаемых к заключению.

«Заключение эксперта» составляют не менее чем в двух экземплярах. Первый экземпляр направляют лицу или органу, назначившему экспертизу, а другой остается на хранении в бюро судебно-медицинской экспертизы. Срок хранения «Заключения эксперта» — 25 лет.

По завершении вскрытия трупа в тот же день судебно-медицинский эксперт обязан заполнить «*Врачебное свидетельство о смерти*» (врачебное свидетельство о перинатальной смерти) и выдать его через канцелярию бюро родственникам покойного или их законному представителю. Порядок заполнения и выдачи свидетельства о смерти определен соответствующими приказами и инструкциями МЗ РФ.

В подавляющем большинстве случаев сразу же выдается окончательное врачебное свидетельство о смерти. В отдельных случаях, когда для установления или уточнения причины смерти необходимы лабораторные исследования, выдается предварительное свидетельство о смерти. После получения результатов лабораторных исследований и завершения экспертизы судебно-медицинский эксперт должен составить новое свидетельство «Взамен предварительного» и переслать его в соответствующее (республиканское, краевое, областное, городское) статистическое управление.

Контроль за качеством работы, оформлением документации, выдачей свидетельства о смерти осуществляет начальник бюро судебно-медицинской экспертизы.

Порядок приема, регистрации, хранения и выдачи трупов в судебно-медицинских моргах регламентируется соответствующими правилами, изложенными в приложении № 1 к Приказу МЗ РФ № 407 от 10.12.1996 г.

Эксгумация трупа. Под эксгумацией понимают извлечение трупа из места захоронения (из земли). Эксгумация — это следственное действие (ст. 180, часть 2 УПК РФ), которое проводится следователем в присутствии двух понятых и с участием врача—специалиста в области судебной медицины.

При необходимости извлечения трупа из места захоронения следователь выносит об этом постановление. О произведенном извлечении трупа из места захоронения в соответствии со ст. 182 УПК РФ следователь составляет протокол. В дальнейшем, после вскрытия гроба, следователь в присутствии тех же лиц производит осмотр эксгумированного трупа и составляет протокол осмотра.

В тех случаях, когда необходимо опознать труп, следователь приглашает для этого родственников умершего. Это действие оформляется протоколом опознания. После осмотра эксгумированного трупа и его опознания следователь направляет труп в морг для проведения судебно-медицинской экспертизы эксгумированного трупа, о чем выносит постановление о назначении судебно-медицинской экспертизы.

Поводы к эксгумации трупа могут быть различными. Наиболее часто эксгумация осуществляется с целью производства первичной судебно-медицинской экспертизы, если труп был захоронен без вскрытия. Значительно реже эксгумацию проводят при захоронении после патологоанатомического вскрытия, после тайного захоронения, при случайном обнаружении трупа, а также когда результаты первичного исследования трупа ставятся под сомнение. Повторное судебно-медицинское исследование (экспертиза) эксгумированного трупа нередко производится при захоронении трупа с неустановленной причиной смерти, когда подозревается насильственная смерть, при удовлетворительной первичной судебно-медицинской экспертизе трупа или появлении новых обстоятельств после производства первичной судебно-медицинской экспертизы.

Иногда эксгумацию производят по другим поводам: для изъятия объектов (образцов) биологического происхождения (кровь, волосы и др.) и вещественных доказательств для лабораторных исследований или других видов экспертиз, для опознания трупа, перевозки в другое место захо-

ронения, с научно-исторической целью и др.

С правовой точки зрения эксгумация трупа может быть правомерной (официально разрешенной), случайной и преступной. К официально разрешенным относятся все эксгумации, которые указаны выше. Случайные эксгумации встречаются при землеройных работах, разборке и сносе зданий и др. Преступные эксгумации имеют целью мародерство, надругательство, совершение полового акта, выкуп, месть, религиозные побуждения и др.

Глава 6

Судебно-медицинская экспертиза скоропостижной смерти

Скоропостижная (внезапная) смерть от различных заболеваний, прежде всего от острых нарушений коронарного кровообращения, является одной из важнейших проблем современной медицинской науки и здравоохранения. Актуальность этой проблемы обусловлена тем, что около 60 % больных сердечно-сосудистыми заболеваниями умирают внезапно при отсутствии выраженных предвестников наступления смерти, что делает проблему внезапной смерти особенно трудной для медиков, резко затрудняя проведение лечебных и профилактических мероприятий.

Проблема скоропостижной смерти актуальна для многих медицинских специальностей. Весомый вклад в ее решение вносят судебные медики, производящие исследования трупов большого числа больных, умерших скоропостижно. Это позволяет устанавливать не только причину смерти в каждом конкретном случае, но и судить в целом о числе лиц, умирающих скоропостижно, а также о роли различных заболеваний и разных факторов социального, возрастного, климатического и другого характера в ее наступлении.

Скоропостижная смерть (син. внезапная смерть) — непредвиденная, неожиданно и быстро наступившая смерть от острого или хронического заболевания. В последнем случае речь идет о больных, которые в связи с удовлетворительным состоянием не находились в стационарах в момент появления первых признаков летально закончившегося заболевания. Заболевания, приводящие к скоропостижной смерти, могут протекать атипично или бессимптомно, в связи с чем летальный исход нередко наступает у казавшихся здоровыми людей.

Скоропостижная смерть — это ненасильственная смерть, которая в отличие от насильственной смерти наступает от заболеваний, а не от различных механических, физических, химических и иных внешних воздействий. В связи с этим неправильно относить к скоропостижной смерти случаи быстрой смерти от травм, поражений электротоком, механической асфиксии, отравлений и др.

Важным критерием скоропостижной смерти является быстрота ее наступления после появления острых симптомов. По определению группы экспертов ВОЗ (1964), скоропостижная смерть — это смерть, наступившая в течение 6 ч после появления острых симптомов. Международный комитет, созданный в США, в 1970 г. предложил считать скоропостижной смерть, наступившую непосредственно или в течение 24 ч после появления симптомов фатального приступа. Оба эти критерия используются различными исследователями, что затрудняет сопоставление полученных ими данных. Дело в том, что в случаях наступления смерти в течение 6 ч после начала фатального приступа преобладают заболевания сердца, в случаях наступления смерти в течение 24 ч значительный процент умерших составляют больные, умершие от сосудистых заболеваний головного мозга, острых и хронических заболеваний и др. [Мазур НА., 1985].

Некоторые авторы предлагают различать *внезапную смерть*, наступающую в течение нескольких секунд или минут после первых проявлений болезни, и *скоропостижную смерть*, наступающую в течение нескольких часов. Подобные предложения, представляющие интерес для изучения особенностей патогенеза скоропостижной смерти, имеют частный характер и не могут рассматриваться как основание для различного понимания скоропостижной и внезапной смерти. Эти термины следует рассматривать как синонимы. Не случайно термин «sudden death», широко используемый в литературе на английском языке, можно перевести на русский язык и как «скоропостижная смерть», и как «внезапная смерть». В отечественной судебно-медицинской литературе традиционно используют термин «скоропостижная смерть», клиницисты предпочитают термин «внезапная смерть».

В 1979 г. Рабочая группа по номенклатуре и критериям диагностики под эгидой Международного общества и федерации кардиологов, а также Всемирной организации здравоохранения

предложила к внезапной смерти относить случаи внезапной остановки сердца, наиболее вероятно обусловленной фибрилляцией желудочков и не связанной с наличием признаков, позволяющих поставить другой диагноз [Мазур Н.А., 1985]. Это определение, несмотря на его некоторую неопределенность, представляет интерес для судебных медиков, так как в судебно-медицинской практике использование временных критериев возможно далеко не всегда. Чаще эксперт не располагает какими-либо сведениями о времени начала фатального приступа. Кроме того, при обнаружении инфаркта миокарда смерть формально нельзя рассматривать как скоропостижную, поскольку для формирования морфологически выраженного инфаркта требуется время, превышающее 24 ч, что нельзя признать правильным.

Указанные вопросы имеют непосредственное практическое значение. Так, «Правила судебно-медицинской экспертизы трупа» (1996) предусматривают, что трупы лиц, умерших скоропостижно вне лечебного учреждения и при жизни не наблюдавшихся врачами, подлежат судебно-медицинскому исследованию при подозрении на насильственную смерть. В остальных случаях трупы лиц, умерших скоропостижно, направляют на патологоанатомическое вскрытие.

Таким образом, с точки зрения судебно-медицинской практики в качестве *скоропостижной* понимается *быстрая смерть* от неизвестной причины (отсюда подозрение на насильственную смерть) лица, умершего не в лечебном учреждении и не наблюдавшегося при жизни врачами.

Исключение насильственной смерти является одной из главных целей судебно-медицинского исследования трупов лиц, умерших скоропостижно. Другая цель — установление заболевания, явившегося причиной скоропостижной смерти, его формы или стадии, особенностей танатогенеза, факторов, способствующих наступлению смерти. Выяснение этих вопросов позволяет использовать результаты судебно-медицинских исследований трупов умерших скоропостижно для улучшения качества медицинского обслуживания населения и разработки профилактических мероприятий. Для этого сопоставляют данные исследования трупа и медицинские документы лечебных учреждений (если они имеются) в целях оценки качества прижизненной диагностики и лечения умершего больного, а также анализируют и обобщают данные исследования трупов лиц, умерших скоропостижно и проживавших на территориях, обслуживаемых конкретными лечебными учреждениями. Результаты судебно-медицинских исследований трупов скоропостижно умерших используют также для разработки вопросов эпидемиологии различных заболеваний, приводящих к скоропостижной смерти.

Судебно-медицинские исследования трупов в случаях скоропостижной смерти имеют также задачу выявления острых инфекционных заболеваний, среди которых могут быть и опасные инфекции, что придает этим исследованиям важное противозидемическое значение.

Виды скоропостижной смерти многочисленны, причем в разных возрастных периодах наибольшее значение имеют различные виды. У взрослых основным видом являются сердечно-сосудистые заболевания, выявляющиеся у 70—90 % всех умерших скоропостижно. Остальные виды встречаются значительно реже. К ним относятся заболевания органов дыхания, центральной нервной системы, желудочно-кишечного тракта, новообразования, инфекционные заболевания, патология беременности и родов. Причиной скоропостижной смерти могут также быть заболевания, вызванные длительным злоупотреблением алкоголем, иногда также аллергические состояния, гельминтозы, некоторые эндокринные и другие заболевания. У детей раннего возраста (новорожденные, грудной и преддошкольный периоды) основным видом скоропостижной смерти являются инфекционные заболевания (острые вирусные и бактериальные инфекции), значительно реже — пороки развития, опухоли, паразитарные инвазии и др. У новорожденных смерть может наступать в результате пневмопатий, родовой травмы, пороков развития. У детей более старшего возраста, в том числе у подростков, скоропостижная смерть встречается редко. Основными видами ее являются острые инфекционные и сердечно-сосудистые заболевания (врожденные пороки сердца, инфекционно-аллергические миокардиты), опухоли и др.

Самой частой среди сердечно-сосудистых заболеваний, приводящих к скоропостижной смерти взрослых, является *ишемическая болезнь сердца*, в том числе на фоне гипертонической болезни. Около 75 % таких больных умирают скоропостижно, что придает этому заболеванию особенно важное значение.

Скоропостижная смерть от ишемической болезни сердца наступает в любой обстановке: дома, на улице, на работе, чаще в состоянии бодрствования. Наступлению смерти нередко предшествует физическое переутомление, психоэмоциональное напряжение, злоупотребление алкоголем, заболевания (в частности, острые вирусные респираторные инфекции), влияние метеоро- и климатогеографических факторов (изменения активности солнца, перепады атмосферного давления и

температуры воздуха и др.). Нередко, однако, смерть наступает без видимых внешних причин, в том числе во сне. Факторы риска ишемической болезни влияют и на частоту скоропостижной смерти, возрастающую при увеличении числа таких факторов. У значительного числа умерших скоропостижная смерть является первым проявлением ишемической болезни сердца.

Скоропостижная смерть от ишемической болезни сердца встречается, уже начиная с 20 лет, но до 30 лет такие случаи редки и наблюдаются почти исключительно среди мужчин. С возрастом смертность повышается (особенно после 40 лет), причем это увеличение происходит неодинаково в разных странах и местностях, различающихся по климатогеографическим условиям, уровню индустриализации и урбанизации. Смертность мужчин до 50 лет значительно выше, чем женщин. Однако с возрастом это различие постепенно сглаживается, и после 60 лет среди умерших начинают преобладать женщины [Дементьева Н.М., 1974].

Скоропостижная смерть чаще наступает в зимне-весенние, несколько реже в летне-осенние месяцы. Около 70 % больных умирают в течение 1-го часа после появления острых симптомов, что затрудняет или делает невозможным оказание этим больным медицинской помощи.

Степень выраженности патологических *изменений сердца и сосудов* у лиц, умирающих скоропостижно, колеблется в широких пределах: от почти неизмененных венечных артерий и миокарда до тяжелого стенозирующего атеросклероза, облитерации и тромбоза магистральных отделов венечных артерий, крупноочагового кардиосклероза и инфарктов различной давности. У 13—28 % умерших обнаруживают «свежий» инфаркт миокарда, причем почти у 50 % из них — повторный. Остальные умирают от острой коронарной недостаточности. Однако и в этих случаях у 34 % мужчин и у 23 % женщин выявляются крупные постинфарктные рубцы без свежих очаговых изменений. Почти у 50 % умерших в миокарде отсутствуют макроскопически обнаруживаемые изменения.

Тяжесть *атеросклеротических изменений* венечных артерий у умерших скоропостижно также различна, но в целом увеличивается с возрастом. У лиц до 40 лет в значительном проценте случаев в венечных артериях наблюдается только липоидоз или липоидоз в сочетании с фиброзными бляшками. Нередко фиброзные бляшки имеют изъязвления, тромботические наложения, кровоизлияния. После 40 лет один липоидоз почти не встречается — преобладает кальциноз со стенозом венечных артерий. С возрастом увеличивается и частота облитерации венечных артерий атеросклеротической бляшкой или организованным тромбом.

Атеросклеротические изменения чаще всего встречаются в передней нисходящей ветви левой венечной артерии, реже в правой венечной артерии, еще реже только в огибающей ветви левой венечной артерии. С возрастом число случаев поражения двух или трех ветвей увеличивается. Тяжелый атеросклероз венечных артерий сердца часто сочетается с таким же выраженным атеросклерозом других артерий: головного мозга, общих сонных, подвздошных, почечных и др. В целом можно отметить, что большинство случаев скоропостижной смерти наблюдается у лиц с большими атеросклеротическими изменениями венечных артерий. Однако этот фактор не всегда имеет решающее танатогенетическое значение, особенно у лиц до 40 лет, у которых нередко отсутствуют сколько-нибудь значительные изменения венечных артерий.

Выраженность *кардиосклероза* у умерших скоропостижно также весьма вариабельна: от отсутствия макроскопических изменений до мелко- и крупноочагового кардиосклероза.

Свежие тромбы в венечных артериях сердца обнаруживаются у 13—25 % всех умерших скоропостижно от ишемической болезни сердца, хотя некоторые авторы приводят более высокие цифры. Наиболее часты свежие тромбы у мужчин старше 60 лет. Чаще всего тромбы образуются на поверхности атеросклеротических бляшек, особенно при кровоизлияниях в них.

Масса сердца у умерших скоропостижно колеблется в широких пределах. В большинстве случаев она увеличена в той или иной степени, причем с возрастом растет и число лиц с повышенной массой сердца.

Значительные изменения находят в *сосудах и миокарде* при микроскопическом исследовании. В венечных артериях обнаруживают кровоизлияния и плазморрагию в их стенки, разрывы атеросклеротических бляшек с выходом из них атероматозных масс в просвет сосуда, свежие или старые тромбы, иногда фибриноидный некроз стенки сосуда, интрамуральные кровоизлияния. Мелкие артерии миокарда нередко находятся в состоянии спазма, в них выявляются участки набухания интимы, выступающей в просвет сосуда в виде «подушек». Вены, как правило, резко расширены, переполнены кровью.

Постоянно наблюдаются значительные *микроциркуляторные нарушения*. Большинство микрососудов миокарда левого желудочка заполнено плазмой, не содержащей форменных эле-

ментов. Лишь в небольшом числе микрососудов имеются эритроциты в виде коротких агрегатов. Микрососуды, как правило, дистоничны, с многочисленными сужениями и расширениями. Клетки их эндотелия набухшие, выступают в просвет сосудов, суживая их. Выраженные явления сладж-феномена постоянно обнаруживаются в венах.

В *миокарде*, как правило, наблюдаются участки кардиосклероза, преимущественно в области сосудов. В *сердечных мышечных волокнах* выявляются сегментарные и субсегментарные контрактуры, некрозы кардиомиоцитов, чаще в виде очагов зернисто-глыбчатого распада. Реже встречаются очаги миоцитолитического с растворением миофибрилл и запустеванием участка мышечного волокна, а также фокусный миолиз, фибриллярное расщепление, дискоидный распад мышечных волокон.

Значительные (в том числе необратимые) изменения *кардиомиоцитов* выявляются при электронно-микроскопическом исследовании даже у лиц, умерших через несколько минут после зарегистрированного начала фатального приступа от острой коронарной недостаточности без инфаркта миокарда. К ним относятся набухание митохондрий, кристолиты, накопление в их матриксе плотных аморфных образований, нередко множественных, распад миофибрилл в области I-дисков, дезагрегация Z-мембран, разрывы сарколеммы, отек саркоплазматического ретикулула.

Описанные морфологические изменения для своего развития требуют определенной длительности гипоксии, составляющей не менее 2—5 ч. Это свидетельствует о том, что появление острых симптомов не всегда соответствует моменту возникновения гипоксии миокарда.

При скоропостижной смерти от *острого инфаркта миокарда* выявляются хорошо изученные изменения, соответствующие стадиям развития инфаркта. В этих случаях симптомы заболевания также нередко появляются значительно позже начала возникновения инфаркта миокарда.

Вариабельность возраста умирающих скоропостижно и степени морфологических изменений сосудов и мышцы сердца свидетельствует о том, что скоропостижная смерть может наступить на любом этапе развития ишемической болезни сердца. По-видимому, в случаях острого инфаркта миокарда и острой коронарной недостаточности без инфаркта миокарда имеются определенные различия танатогенеза. Вероятно, свои особенности танатогенеза имеются и у лиц (особенно молодого возраста) с малоизмененными венечными артериями в отличие от больных с тяжелым стенозирующим коронарным атеросклерозом. В первой группе случаев решающее значение придается метаболическим и микроциркуляторным нарушениям, что согласуется с возможностью появления симптомов ишемической болезни сердца при отсутствии стенозирующего коронарного атеросклероза [Чазов Е.И., 1978].

Ишемическая болезнь сердца является причиной смерти 75—90 % всех умирающих скоропостижно от заболеваний сердца и сосудов. Остальные сердечно-сосудистые заболевания встречаются значительно реже. К ним относятся гипертоническая болезнь и атеросклероз, вызывающие расстройства мозгового кровообращения, которые сопровождаются тромбозами, размягчениями и кровоизлияниями в головной мозг; базальные субарахноидальные кровоизлияния чаще всего в результате разрыва аневризм сосудов основания головного мозга; разрывы аневризмы аорты, а также аневризм различных магистральных артерий тела; тромбоз брыжеечных и других артерий. Иногда причиной смерти может быть *тромбоз легочной артерии*, что чаще всего бывает при тромбозах нижних конечностей, таза, подвздошных вен.

Причинами скоропостижной смерти являются также *миокардиты* различной этиологии, как ревматические, так и не ревматические, в частности инфекционно-аллергические миокардиты, кардиомиопатии, в том числе идиопатическая, выявляющаяся преимущественно в молодом возрасте, а также алкогольная, наиболее распространенная среди кардиомиопатий различного происхождения.

Диагноз алкогольной кардиомиопатии возможен при наличии у эксперта катamnестических сведений о длительном злоупотреблении алкоголем, а также при обнаружении ряда характерных морфологических изменений. К их числу относятся изменения печени, головного мозга и других органов, свидетельствующие о длительном злоупотреблении алкоголем. Масса сердца не увеличена или увеличена незначительно, полости сердца нередко несколько расширены. Венечные артерии не изменены или в них выявляется слабовыраженный липоидоз, иногда в сочетании с фиброзными бляшками. Миокард дряблый, цвета «вареного мяса», с мелкоочаговым кардиосклерозом, причем у некоторых умерших выявляется только фиброз миокарда. При микроскопическом исследовании обнаруживаются множественные лимфоцитарные и лимфогистиоцитарные инфильтраты (особенно в эпикарде). Частой находкой является мелкокапельное жировое перерождение сердечных мышечных волокон. Отмечается также отек интерстиция миокарда, многих кардиомиоцитов.

Этанол в крови может отсутствовать или содержаться в небольшой концентрации. При значительной концентрации этанола (3—3,5 %) должна проводиться дифференциальная диагностика для исключения или установления острого отравления этанолом.

Из *заболеваний органов дыхания* причиной скоропостижной смерти иногда могут быть пневмонии, в том числе крупозные, обычно у больных хроническим алкоголизмом, находящихся в состоянии алкогольного опьянения. Скоропостижная смерть может наступать во время приступа бронхиальной астмы от гипоксии в результате закрытия мелких бронхов слизью и острой сердечно-легочной недостаточности. Очень редко скоропостижная смерть наблюдается при туберкулезе легких в результате массивного легочного кровотечения из разорвавшегося сосуда. Кровотечения могут быть и при бронхоэктатической болезни и других заболеваниях легких.

Из *заболеваний центральной нервной системы* причиной скоропостижной смерти могут быть эпилепсия (смерть наступает во время эпилептического припадка), опухоли головного мозга и его оболочек в результате кровоизлияния в ткань опухоли из ее тонкостенных сосудов, паразитарные заболевания (особенно цистицеркоз), а иногда и эхинококкоз головного мозга. Следует упомянуть также некоторые молниеносно текущие формы менингитов и менингоэнцефалитов различной этиологии.

Заболевания желудочно-кишечного тракта причиной скоропостижной смерти бывают редко. В их числе циррозы печени и возникающие при них массивные кровотечения из вен нижней трети пищевода и кардиального отдела желудка, язвы желудка, осложняющиеся желудочным кровотечением, иногда острый геморрагический панкреатит.

Среди *новообразований* наиболее частой причиной скоропостижной смерти являются уже упомянутые опухоли головного мозга и его оболочек. Опухоли других локализаций редко приводят к скоропостижной смерти (кровотечение при раке желудка или толстой кишки, закрытие дыхательных путей злокачественной или доброкачественной опухолью, например папилломой гортани при ее ущемлении голосовыми связками, асфиксия в результате отека гортани при ее раке).

Из *инфекционных заболеваний* у взрослых чаще всего скоропостижную смерть вызывает токсическая форма гриппа, при которой на вскрытии обнаруживают главным образом изменения дыхательных путей и легких. Очень редко встречаются другие инфекции: брюшной и сыпной тифы, пищевые инфекции, еще реже опасные инфекции (чума, холера и др.). В связи с возможностью появления отдельных случаев опасных инфекций вследствие завоза их из-за рубежа иногда может возникнуть подозрение на *особо опасную инфекцию*. В таких случаях судебно-медицинское исследование трупа производят с соблюдением санитарно-противоэпидемических правил в отдельной изолированной секционной комнате, причем должны быть обеспечены защита персонала морга от заражения и предотвращения распространения инфекции. Следует иметь в виду, что так как скоропостижная смерть от опасной инфекции наступает вне лечебного учреждения, то судебно-медицинский эксперт может оказаться первым врачом, встречающимся со случаем опасной инфекции.

Патология беременности и родов может быть причиной скоропостижной смерти в случаях эклампсии, кровотечения при внематочной беременности, атонического послеродового кровотечения, острой сердечной недостаточности во время родов.

Скоропостижная смерть детей встречается преимущественно в раннем детском возрасте, причем около 80 % детей, умирающих скоропостижно, — это дети первых 6 мес. жизни. Главной причиной смерти детей первых 3 лет жизни являются острые вирусные респираторные инфекции (43,5 %), а также вирусно-бактериальные и бактериальные пневмонии различной этиологии [Пучков Г.Ф., 1976]. Другие инфекционные заболевания, в частности дизентерия, дифтерия и скарлатина, причиной скоропостижной смерти являются редко.

Среди *острых вирусных респираторных инфекций* главное значение имеет грипп, встречающийся более чем у 50 % детей, умерших скоропостижно от заболеваний этой группы. Реже встречаются парагрипп, респираторно-синцитиальная и аденовирусная инфекции, а также смешанные острые вирусные респираторные инфекции. Более 30 % всех случаев смерти детей этой группы наблюдается вне эпидемии гриппа.

Среди пневмоний вирусно-бактериальной и бактериальной этиологии наиболее частыми являются гриппозно-бактериальные. Другие респираторные вирусы значительно реже вызывают вирусно-бактериальные пневмонии. Бактериальные очаговые пневмонии при скоропостижной смерти детей встречаются реже, чем вирусно-бактериальные. Пневмонии вызывают стафилококки, пневмококки, стрептококки, кишечная палочка, смешанная бактериальная флора.

Особенности судебно-медицинского исследования трупов при скоропостижной смерти определяются его целями и задачами. Для диагностики заболевания, послужившего причиной скоропостижной смерти, в каждом случае эксперт должен использовать все возможности для получения сведений о состоянии здоровья умершего, обстоятельствах наступления смерти. На месте обнаружения трупа ценные данные могут дать опрос присутствующих родственников, соседей или сослуживцев, обнаружение лекарственных веществ или их упаковок, рецептурных бланков, различных справок, выданных медицинскими учреждениями. Это должно быть отражено в протоколе осмотра места обнаружения трупа. Обязательно должны быть истребованы и изучены амбулаторные карты, истории болезни, даже если они не относятся непосредственно к периоду, предшествовавшему скоропостижной смерти, документы скорой медицинской помощи.

Особенности исследования трупа *в морге* зависят от возраста и предполагаемой причины смерти умершего. При вскрытиях трупов взрослых иногда обнаруживают повреждения, возникшие при реанимационных мероприятиях, падении больного в процессе умирания, при транспортировке трупа. Все повреждения должны быть тщательно исследованы с целью установления механизма образования, прижизненного или посмертного происхождения и их связи с наступлением смерти. Иногда может возникнуть также вопрос о правильности выполнения врачом приемов реанимации.

При *внутреннем исследовании*, помимо изучения состояния всех внутренних органов, степени их кровенаполнения и состояния крови, особое внимание уделяют исследованию сердечно-сосудистой системы (особенно сердца и его сосудов) с применением ряда специальных методов, направленных на выявление признаков ишемической болезни сердца и остро возникших ее осложнений, а также других возможных заболеваний.

При подозрении на скоропостижную смерть от ишемической болезни сердца особое внимание обращают на признаки, которые могут быть обусловлены сердечно-сосудистыми заболеваниями. С этой целью отмечают наличие синюшности лица, губ (если кожа лица бледная) и розовой крупнопузырчатой пены на губах, синюшность ногтевых пластинок пальцев кистей рук. Надавливая пальцем в поясничной области, на переднебугорчатой поверхности голени, в области голеностопных суставов, проверяют, есть или нет отека подкожной жировой клетчатки в этих областях тела. Необходимо также отметить, имеются ли варикозные расширения поверхностных вен голени, трофические сосудистые нарушения на коже голени в виде участков пигментации, дефектов эпидермиса или трофических язв.

При внутреннем исследовании полость сердечной сорочки вскрывают на месте до извлечения органов грудной и брюшной полостей. Описывают ее содержимое, отмечают наличие сращений между перикардом и эпикардом, их характер, площадь и др. Определяют положение сердца в грудной клетке, сопоставляя его с типом телосложения. Также на месте вскрывают легочную артерию для исключения ее тромбоза. Отмечают наличие или отсутствие переполнения кровью правой половины сердца, обращая внимание на синюшность и размеры ушек правого и левого предсердий.

Дальнейшее исследование сердца и сосудов проводят после извлечения внутренних органов.

Вскрывают и исследуют аорту и крупные артерии, описывая характер их атеросклеротического поражения (липидные пятна и полосы, фиброзные бляшки, изъязвления бляшек с тромботическими наложениями или кровоизлияниями, кальциноз). Желательно оценить площадь атеросклеротических поражений, для чего можно применить метод визуальной оценки по Г.Г. Автандилову (1965).

Определяют размеры сердца, причем, помимо длины, ширины и толщины, обязательно нужно измерить и окружность сердца, что нередко эксперты не делают. Окружность сердца измеряют на уровне наиболее широкой части основания желудочков.

Визуально определяют форму сердца, которая может быть переходной, овальной, шаровидной, конической или «капельной». До вскрытия полостей сердца исследуют венечные артерии. Определяют тип венечного кровоснабжения — левый, правый или средний. Для этого отмечают, ветвь какой венечной артерии — левой или правой — расположена в задней межжелудочковой борозде. Если здесь расположены ветви правой и левой венечных артерий, то тип венечного кровоснабжения расценивают как средний.

Далее вскрывают полости сердца и после удаления крови и ее свертков взвешивают его. Измеряют толщину стенок левого и правого желудочков на уровне середины желудочков. Желательно определить также длину левого выносящего тракта — от верхушки левого желудочка до

комиссуры левого и заднего полулунных клапанов аорты. Измеряют окружность разрезанных при вскрытии полостей сердца, предсердно-желудочковых и аортальных клапанов, клапана легочной артерии, ширину восходящего отдела аорты. Эти показатели важны для диагностики заболеваний сердца и оценки состояния органа.

Дополнительные ценные данные для определения изменений сердца могут быть получены при применении метода раздельного взвешивания частей сердца. Этот метод позволяет достоверно установить не только гипертрофию миокарда, но и его топографию, т.е. гипертрофию правого или левого желудочков либо комбинированную гипертрофию обоих желудочков. Раздельное взвешивание частей сердца позволяет также демонстративно выявить и оценить ожирение сердца и его выраженность.

Важнейшее значение для диагностики внезапной смерти от ишемической болезни сердца имеет *гистологическое исследование*. Для этого берут кусочки тканей сердца из средней трети переднебоковой стенки левого желудочка, из средней трети межжелудочковой перегородки, из средней трети стенки правого желудочка и из области верхушки сердца. Кроме того, при обнаружении очаговых изменений в сосочковых мышцах, в других местах поражения миокарда следует взять кусочки и из этих участков. При обнаружении микроскопических изменений венечных артерий и их крупных ветвей следует взять их для гистологического исследования. Учитывая, что в последующем будет применяться фазово-контрастная и поляризационная микроскопия, для получения в гистологическом препарате возможно большего числа продольно расположенных сердечных мышечных волокон следует вырезать пластинки стенки сердца толщиной не более 0,5 см, захватывая эндокард, миокард и эпикард. Пластинки следует вырезать вертикально (параллельно длине сердца), а не поперечно.

В каждом случае обязательно должны быть взяты кровь и моча для определения наличия этанола и его количества.

Свои особенности имеются и при судебно-медицинских исследованиях трупов лиц, умерших скоропостижно от других заболеваний. В частности, при обнаружении кровоизлияния в головной мозг и его оболочки эксперт в ходе исследования должен обратить особое внимание на признаки травматического или нетравматического происхождения этих кровоизлияний. При этом важно (особенно при кровоизлияниях в оболочки головного мозга) выявить их источник с тем, чтобы место разрыва сосуда исследовать особенно тщательно, в том числе и лабораторно, однако найти место разрыва сосуда удастся не всегда. При базальных субарахноидальных кровоизлияниях в результате разрыва аневризмы сосуда для этой цели на свежем или фиксированном в течение суток 5 % раствором формалина головном мозге производят тонкую препаровку сосудов, одновременно отмывая водой кровь. Иногда для этого в основную артерию шприцем вводят подкрашенную жидкость: она вытекает в месте разрыва сосуда.

При подозрении на острое инфекционное заболевание при вскрытии трупов как взрослых, так и детей (особенно раннего возраста) нужно взять материал для бактериологического, а при необходимости и вирусологического исследований. Выбор объектов для таких исследований определяется предполагаемым заболеванием. При подозрении на опасную инфекцию исследование трупов проводят с соблюдением санитарно-противоэпидемиологических правил.

В случае обнаружения врожденных пороков развития при исследовании трупов детей обращают внимание на признаки, необходимые для распознавания хромосомных болезней (изменения дерматоглифики, взятие материала для исследования полового хроматина).

Лабораторные методы исследования при скоропостижной смерти необходимы. В каждом случае скоропостижной смерти производят детальное гистологическое исследование внутренних органов для уточнения диагноза заболевания, его осложнений, стадии развития патологических изменений. Помимо общепринятых гистологических методик, в зависимости от заболевания применяют различные специальные методики. Так, при ишемической болезни сердца используют окраску железным гематоксилином, гистохимические методы определения активности некоторых ферментов (при непродолжительном посмертном периоде), люминесцентную микроскопию. Для выявления изменений кардиомиоцитов применяют поляризационную и фазово-контрастную микроскопию. Определяют также содержание калия и натрия в миокарде методом плазменной фотометрии. Состояние кровообращения сердца можно оценить с помощью ангиорентгенографии венечных артерий. Применение этого метода представляет, однако, больше научный, чем практический интерес.

Дополнительные данные для уточнения диагноза могут быть получены с помощью различных биохимических методов исследования крови и внутренних органов (определение измене-

ний липидного, углеводного и белкового обменов).

При исследовании трупов взрослых, особенно в случаях смерти в состоянии алкогольного опьянения, определяют также содержание этанола в крови и моче методом газовой хроматографии. Это нужно для выяснения роли алкогольной интоксикации в патогенезе скоропостижной смерти, а также для исключения острого отравления этиловым спиртом.

При экспертизе трупов детей в случаях острых вирусных и вирусно-бактериальных инфекций, помимо гистологического анализа, проводят исследование мазков и отпечатков слизистой оболочки дыхательных путей для выявления внутриклеточных включений, а также иммунофлюоресцентное исследование соскобов слизистой оболочки дыхательных путей. В подавляющем большинстве случаев этиологический диагноз острой вирусной респираторной инфекции может быть установлен с помощью метода иммунофлюоресценции антител. Этот метод имеет большое диагностическое значение и при вирусно-бактериальных пневмониях. Кроме того, проводят вирусологическое и бактериологическое исследования.

Глава 7

Судебно-медицинское исследование трупов плодов и новорожденных

7.1. Вопросы, решаемые при проведении исследования

При обнаружении трупа новорожденного всегда возникает подозрение на его насильственную смерть. Само исследование трупов новорожденных и плодов имеет свои особенности как в отношении техники вскрытия, так и в решении специальных вопросов, которые обычно работники правоохранительных органов ставят перед судебно-медицинским экспертом. Как правило, при таких исследованиях полностью отсутствуют сведения о течении беременности и родов, о заболеваниях рожениц и состоянии ребенка после рождения, так как труп может быть обнаружен случайно, при различных обстоятельствах. Мать обычно неизвестна, ее личность устанавливают в процессе расследования. В таких случаях заключение судебно-медицинского эксперта нередко основывается лишь на результатах самого вскрытия трупа и дополнительных исследований, имеющих сведениях.

Иногда смерть новорожденного может наступить дома у женщины, скрывавшей беременность и роды, а также при родах на улице, в транспорте и общественных местах. Женщину доставляют вместе с мертвым ребенком в лечебное учреждение. Возникает подозрение на его насильственную смерть. Однако смерть новорожденного может быть ненасильственной. Ребенок мог быть мертворожденным или смерть его наступила от заболевания, а впоследствии труп был подброшен. Смерть ребенка могла быть также обусловлена родовой травмой при самопомощи во время родов. Эти повреждения имеют свои особенности и должны быть известны эксперту и правильно им объяснены.

В Уголовном кодексе РФ есть специальная статья (ст. 106) за убийство матерью своего новорожденного во время или сразу же после родов и равно за убийство матерью новорожденного при психотравмирующей ситуации или же в состоянии психического расстройства, не исключающего вменяемости. Исходя из этого, при проведении исследования судебно-медицинский эксперт обязан решить ряд специальных вопросов:

- был ли ребенок новорожденным;
- был ли ребенок доношенным (зрелым);
- какова продолжительность внутриутробной жизни;
- родился ребенок живым или мертвым;
- был ли новорожденный жизнеспособным;
- какова продолжительность жизни ребенка после рождения;
- оказывалась ли ребенку необходимая помощь и осуществлялся ли за ним надлежащий уход;
- какова причина смерти ребенка.

Определение новорожденности. В судебно-медицинской практике понятие новорожденности *отличается* от такового, принятого в педиатрии и акушерстве. Клиницисты говорят о периоде

новорожденности как о периоде приспособления ребенка к условиям внеутробного существования. Он начинается после первого вдоха ребенка и продолжается в течение 3—4 нед. после родов. За это время организм новорожденного вполне адаптируется к жизни вне организма матери. С судебно-медицинской точки зрения *новорожденность* — это короткий промежуток времени от момента рождения до конца 1-х суток, что обусловлено юридическим определением убийства матерью новорожденного (ст. 106 УК РФ). *Признаками* того, что ребенок *только что родился*, являются: а) сочная, влажная пуповина; б) сыровидная смазка; в) родовая опухоль; г) помарки крови; д) меконий (первородный кал); е) наличие плаценты. Некоторые из этих признаков сохраняются в течение нескольких дней после рождения.

Пуповина соединяет плод с плацентой, через нее осуществляется плодно-плацентарное кровообращение. У доношенного новорожденного она обычно имеет длину 50—60 см и толщину 1,5—2 см. Пуповина у новорожденного обычно сочная, влажная, студенистая, перламутровая, белая. У трупа пуповина подсыхает и может стать очень сухой. Пуповина живого ребенка тоже подсыхает и через некоторое время отпадает. Поэтому нужно установить, высохла ли пуповина на трупе или это произошло физиологически при жизни. Если ребенок родился живым, то к концу 1-х суток у основания пуповины, в области пупочного кольца, появляется реактивное воспаление в виде красноватой каймы — демаркационное кольцо. В этом месте пуповина отделяется и отпадает на 4—11-й день. Полное отсутствие демаркационного кольца или начальные признаки его образования — несомненное доказательство новорожденности. Об этом же свидетельствует и ненарушенное соединение пуповины с последом. Патологические изменения пуповины могут быть причиной внутриутробной смерти. Пуповина длиной до 100 см и более может обвить шею ребенка, и притом неоднократно. В этом случае смерть может наступить и от обвития шеи пуповиной, задушения во время родов.

Сыровидная смазка имеет мазевидную консистенцию, это жирная белесовато-сероватая масса, покрывающая кожные покровы новорожденного. Как правило, скопления сыровидной смазки располагаются в подмышечных и паховых областях, на голове, в ягодичных складках. Один плод бывает густо покрыт сыровидной смазкой, другой покрыт ее незначительным количеством. При хорошо проведенном туалете новорожденного она отсутствует.

Родовая опухоль — серозно-кровянистое пропитывание мягких тканей подлежащей части плода (голова или ягодицы и мошонка). Она бывает выражена сильно или незначительно, постепенно переходя в обычную окружающую ткань. На разрезах родовая опухоль студенистая, красновато-желтоватая. Рассасывается она обычно в течение 2—3 сут. Но если сжатие головки в родовых путях было длительным и сильным, может образоваться кровяная опухоль (кефалогематома) — скопление крови под надкостницей чаще теменных, реже — затылочной костей. В зависимости от своей величины кефалогематома рассасывается через 2—4 нед.

Помарки крови на теле трупа могут свидетельствовать о новорожденности, если они происходят из родовых путей матери, при условии отсутствия на теле трупа повреждений, которые могли быть источниками наружного кровотечения. Такие следы необходимо изымать для определения их групповой принадлежности. Одновременно с этой же целью надо брать кровь из сосудов новорожденного (плода).

Меконий (первородный кал) представляет собой темно-зеленую (изредка коричневатую или красноватую от примеси крови) массу, которая может быть обнаружена в толстой кишке, в области заднего прохода, на ягодицах и бедрах. В первые 2 сут. меконий из кишечника удаляется, изредка задерживается на 3—4 сут. Состав мекония в различные сроки внутриутробной жизни различен, что может быть использовано для установления возраста плода.

Плацента (детское место) в некоторых случаях доставляется на исследование вместе с трупом новорожденного. Если она соединена с пуповиной, то это является доказательством новорожденности.

Определение доношенности (зрелости). Доношенность и зрелость — понятия крайне близкие, поэтому нередко отождествляются. Однако это не совсем правильно. Под *доношенностью* понимается нормальный срок нахождения плода в материнском организме, продолжающийся в среднем 10 лунных месяцев, или 280 дней. Под *зрелостью* следует понимать степень физического развития плода к моменту родов. По мере увеличения срока беременности возрастает и степень зрелости плода, и по достижении 10-го лунного месяца плод обычно становится зрелым.

Доношенность (зрелость) плода определяется комплексом признаков, к которым относят размеры и массу тела плода, наличие ядер окостенения и др. Длина тела доношенного плода колеблется от 47 до 62 см, но чаще бывает около 50—52 см. Новорожденные, имеющие длину тела

менее 45 см, считаются *незрелыми*. Доношенность (зрелость) новорожденных от 45 до 47 см включительно определяют при каждой конкретной экспертизе на основании тщательного учета и анализа всех признаков, характеризующих это состояние. Масса тела доношенного новорожденного подвержена значительным колебаниям, в среднем она составляет 3—3,5 кг. Плод массой менее 2,5 кг считается незрелым. Все размеры тела и масса, характеризующие зрелость, относятся только к одиночным плодам. При многоплодной беременности длина тела и масса новорожденных значительно меньше.

Характерным признаком зрелости плода является устанавливаемый при проведении вскрытия признак Беклера — наличие *ядер окостенения* (ядер Беклера) в пяточной (диаметр 8—10,5 мм) и в таранной (6,5—9 мм) кости, в нижнем эпифизе бедренной кости (5—7 мм). Ядра окостенения выглядят красноватыми образованиями округлой формы, располагаются на серовато-голубоватом фоне хрящевой ткани. Они сохраняются даже при значительном загнивании трупа.

Доношенность (зрелость) характеризуется также достаточным развитием подкожного жирового слоя, наличием пушковых волос только в области плечевого пояса, волос на голове не менее 2—3 см. При доношенности (зрелости) хрящи носа и ушных раковин должны быть эластичными, плотноватыми, ногти на руках должны заходить за концы пальцев, а на ногах — достигать их концов. Половые органы должны быть сформированы правильно, у мальчиков яички должны располагаться в мошонке, у девочек большие половые губы должны прикрывать малые и клитор.

Определение продолжительности внутриутробной жизни. В судебно-медицинской практике продолжительность внутриутробной жизни плода или новорожденного определяют в основном по *длине тела*. При длине тела более 25 см эту величину делят на 5 и получают число лунных месяцев внутриутробной жизни. Если при делении получается остаток, то его считают показателем жизни в следующем месяце. При длине плода менее 25 см из полученной цифры извлекают квадратный корень.

К относительным показателям срока внутриутробной жизни плода можно отнести *массу плаценты и длину пуповины*. Обычно у доношенного новорожденного масса плаценты равна $\frac{1}{5}$ массы тела. Масса плаценты к концу 5-го лунного месяца составляет 175 г, к концу 6-го — 275 г, 7-го — 375 г, 8-го — 450 г и 9-го — 500 г. Длина пуповины к 7-му лунному месяцу составляет 42 см, к 8-му — 46 см, к 9-му — 47 см, 10-му — 50 см (по М.Г. Сердюкову).

Определение живорожденности или мертворожденности. Критерием *живорожденности* является возникновение внеутробного *легочного дыхания* у жизнеспособного плода. С первым криком и вдохом расправляются легкие, в утробном состоянии спавшиеся. Ребенок одновременно начинает заглатывать воздух. Последний заполняет желудок и тонкую кишку в течение ближайших часов после рождения. *Мертворожденным* считается жизнеспособный плод, умерший до, во время или вскоре после родов, до появления дыхания.

Для определения живорожденности применяют так называемые жизненные пробы (легочную и желудочно-кишечную), проводят гистологическое исследование легочной ткани. Наличие воздуха в легких и в желудочно-кишечном тракте до вскрытия можно установить при проведении *рентгенографии* трупа (проба Я.Г. Диллона, названа в честь предложившего ее русского ученого). В случаях живорожденности рентгенография позволяет обнаружить в пищевом канале минимальное количество воздуха, что нельзя выявить при проведении плавательной пробы. Исследование изолированных легких дает возможность на рентгеновском снимке обнаружить незначительное количество воздуха в трахеобронхиальном дереве и ткани легкого.

Плавательная легочная проба Галена—Шрейера основана на изменении плотности дышавших легких по сравнению с таковой недышавших. Легкие недышавшего новорожденного безвоздушны и плотны, поверхность их гладкая и однородная, они малы по объему, располагаются в глубине плевральных полостей и спереди прикрыты сердцем и вилочковой железой. Относительная плотность таких легких превышает 1 (1,05—1,06), поэтому они тонут в воде. На разрезе ткань их красноватая, малокровная. С началом дыхания и расправления легких, наполнения их воздухом увеличивается их объем и уменьшается относительная плотность (менее 1), поэтому легкие дышавшего новорожденного свободно плавают в воде. На разрезе ткань их становится пестрой, мраморной, с поверхности разрезов при давлении выделяется не только кровь, но и кровянистая пена. Техника проведения этой пробы приведена ниже. Проба считается положительной, когда органокомплекс, отдельные доли и кусочки легких остаются на поверхности воды и свободно плавают.

Экспертная оценка результатов этой пробы иногда бывает нелегкой. При исследовании гнилостно измененного трупа новорожденного также может наблюдаться картина, когда как ды-

шавшие, так и недышавшие легкие, их доли и кусочки будут удерживаться на поверхности воды. Поэтому при исследовании таких трупов данная проба недостоверна. Частично могут плавать легкие мертворожденного, которому проводилась ИВЛ, а также замерзшие и не полностью оттаявшие легкие как живого, так и мертворожденного. Отрицательный результат, помимо случаев мертворождения, может быть при вторичном ателектазе, когда спадаются легкие дышавшего, но жившего недолго новорожденного. Как правило, вторичный ателектаз развивается у недоношенных новорожденных. При гистохимическом исследовании в данных случаях отмечается отсутствие или недоразвитие антиателектатического вещества — сурфактанта.

До плавательной легочной пробы можно провести *пробу Буиу—Хаберди*. Если при рассмотрении поверхности легких с помощью лупы под плеврой в альвеолах хорошо видны пузырьки воздуха в виде блестящих, серебристых белесовато-серых участков, то следует полагать, что ребенок дышал, а следовательно, является живорожденным.

Вариантом плавательной легочной пробы является *проба Таранухина*, предложенная в XIX в. отечественным ученым В.А. Таранухиным. В сосуд с водой помещают кусочки легких, плотно закрывают и откачивают воздух, создавая пониженное давление. Это позволяет кусочкам плавать даже при минимальном содержании воздуха.

Плавательная желудочно-кишечная проба Бреслау основана на явлении заглатывания воздуха и проникновения его в пищевой канал новорожденного одновременно с началом дыхательных движений. Техника ее проведения описана ниже. Проба считается положительной, если в желудке и кишках имеется воздух и они плавают, — ребенок живорожденный.

Кроме того, целесообразно проведение *ушной пробы Вента—Вредена*, которая основана на явлении поступления воздуха в слуховую трубу и барабанную полость при первых дыхательных движениях. Воздух выявляют путем вскрытия барабанной полости в воде. Наличие в полости слуха при отсутствии воздуха считается доказательством мертворожденности.

Гистологическое исследование легких для установления живого и мертворожденности является обязательным. Альвеолы и бронхиолы легких мертворожденных спавшиеся, различной формы и размеров, альвеолярный эпителий кубический, эластические волокна располагаются в виде пучков и спиралей. В дышавших легких альвеолы расправлены, стенки их тонкие, альвеолярный эпителий уплощен, капилляры полнокровны, эластические волокна повторяют контуры расправившихся альвеол. При некоторых формах врожденной легочной недостаточности (особенно у недоношенных) в альвеолах и альвеолярных ходах обнаруживаются гиалиновые мембраны. Они не встречаются у мертворожденных [Поттер Э., 1971], поэтому наличие их можно считать признаком новорожденности.

Для установления живорожденности предлагается также гистологическое исследование пуповины, пупочного кольца, родовой опухоли, кроме того, исследование фракций сыворотки крови с помощью электрофореза и неорганических элементов органов и тканей трупов новорожденных методом эмиссионного спектрального анализа [Смолянинов В.М. и др., 1974].

Определение жизнеспособности. Под жизнеспособностью понимают возможность новорожденного продолжать жизнь вне материнского организма. Чтобы плод был жизнеспособен, он должен достигнуть известной степени доношенности (зрелости), не иметь врожденных пороков развития органов и систем, а также заболеваний, несовместимых с жизнью. По существующим инструкциям, плоды при сроке беременности менее 28 нед, массой менее 1000 г и длиной менее 35 см считаются недоношенными. В подобных случаях внутреннее исследование не производится, при проведении экспертизы ограничиваются лишь наружным исследованием, достаточным для формулирования выводов.

Определение продолжительности внеутробной жизни. Установить точно продолжительность жизни ребенка после рождения нельзя. При определении этого показателя используют признаки, характеризующие исчезновение состояния новорожденности. Если легкие расправлены только частично — значит, ребенок сделал неполный вдох, жил минуты. Если легкие расправлены и воздух имеется в желудке или легкие не расправлены, а воздух имеется в желудке, то ребенок жил от нескольких до 30 мин. На заполнение воздухом всей тонкой кишки требуется около 6 ч. Позднее воздух появляется в толстой кишке и заполняет ее к 12 ч. К концу 1-х суток появляется демаркационное кольцо у основания пуповины. О продолжительности внеутробной жизни можно судить также по исчезновению родовой опухоли, выведению мекония, отпадению пуповины (сроки см. выше). Все эти признаки и их сочетание используют для определения продолжительности внеутробной жизни.

Причины смерти плодов и новорожденных. Смерть плода и новорожденного может

быть насильственной и ненасильственной.

Ненасильственная смерть может наступить до, во время и после родов. *Насильственная смерть*, как правило, встречается после родов и очень редко — во время или до родов.

Ненасильственная смерть плода до родов, как правило, обусловлена болезненными состояниями организма беременной: инфекционными заболеваниями (грипп, краснуха, пневмония и др.), хроническими заболеваниями (малярия, сифилис), токсикозами беременных, декомпенсированными пороками сердца. Кроме того, ненасильственная смерть может быть обусловлена некоторыми аномалиями развития плода. Наиболее частой причиной такой смерти до родов является внутриутробная асфиксия от предлежания плаценты, ее инфаркта, преждевременной отслойки, при истинном узле пуповины, ее прижатию или обвитии вокруг шеи.

Как правило, каких-либо характерных морфологических изменений при смерти от асфиксии плода обнаружить не удастся. Выявляются лишь признаки быстро наступившей смерти. Иногда вследствие острого нарушения мозгового кровообращения образуются внутримозговые кровоизлияния, главным образом в мягкие мозговые оболочки. Признаками внутриутробной асфиксии являются также массивная аспирация околоплодными водами и выход большого количества мекония в полость плодного пузыря. В таких случаях толстая кишка спадается до нескольких миллиметров в диаметре.

Часто смерть во время родов наступает вследствие родовой травмы. Из-за сильного и длительного сдавления головки в родовых путях могут возникнуть трещины, переломы и вдавления костей черепа, чаще — радиальные трещины теменных костей, реже — вдавленные переломы лобной и теменной костей. Данные переломы отличаются от послеродовых повреждений тем, что при родовой травме раны не возникают. Такие переломы нередко сопровождаются внутримозговыми кровоизлияниями. Чаще всего массивные смертельные оболочечные и внутримозговые кровоизлияния наблюдаются при разрывах намета мозжечка или большого серповидного отростка твердой мозговой оболочки с повреждением венозных синусов.

Кроме того, рождающийся плод может получить повреждения при самопомощи женщины. В таких случаях выявляются ссадины на лице, шее, разрывы углов рта и др. Возникновение данных повреждений обусловлено попыткой ускорить рождение ребенка.

Ненасильственная смерть новорожденного после родов может наступить при глубокой недоношенности, наличии пороков развития, несовместимых с жизнью, при врожденном токсоплазмозе, гемолитической болезни новорожденных и др.

Насильственная смерть плода до и во время родов встречается крайне редко. Обычно она наступает в результате механической травмы, хотя отмечаются случаи смерти от отравления (например, этиловым спиртом), после приема беременной алкогольных напитков [Баринов Е.Х. и др., 1997]. Насильственная смерть новорожденного может быть как несчастным случаем, убийством, так и убийством матери. В своем заключении эксперт должен подробно описать механизм образования обнаруженных повреждений и разграничить повреждения, возникшие в результате родовой травмы или действий матери при самопомощи, от повреждений, причиненных ребенку после рождения.

Встречаются случаи, когда новорожденные не имеют надлежащего ухода, в результате чего они могут погибнуть от общего переохлаждения организма или голода. Наиболее часто смерть новорожденных наступает от механической асфиксии: закрытия отверстий носа и рта (рукой, мягкими предметами), введения в дыхательные пути инородных тел (тряпок, бумаги, хлеба и др.), сдавления шеи руками, петлей, сдавления груди и живота, утопления.

Сравнительно редко встречаются механические повреждения тупыми и острыми предметами. Если на трупе новорожденного обнаружены повреждения черепа и головного мозга, то следует проводить дифференциальную диагностику с родовой травмой и повреждениями, возникающими при так называемых стремительных родах.

Иногда перечисленные действия могут совершаться в отношении мертворожденного или нежизнеспособного новорожденного.

7.2. Особенности техники исследования

Перед вскрытием трупа эксперт должен подробно ознакомиться с материалами предварительного расследования, обращая особое внимание на то, при каких обстоятельствах наступила смерть и где обнаружен труп.

Наружное исследование. Перед исследованием трупа детально осматривают и описывают все вещественные доказательства, обнаруженные на месте происшествия. Отмечают, в каком виде доставлен труп (во что уложен или завернут). Следует указать размер, вид и цвет предметов, особо — наличие штампов, меток, дат, помарок, адресов и др. Отмечают повреждения или загрязнения предметов.

Длину тела новорожденного или плода измеряют с помощью сантиметровой ленты от наиболее выступающей части теменной области до пяток (стопы должны быть согнуты под прямым углом). Затем определяют массу тела. Далее описывают общее строение тела, обращая особое внимание на наличие деформации и пороков развития.

Окружность головы измеряют мягкой лентой с сантиметровыми и миллиметровыми делениями на уровне надпереносья и наружного затылочного бугра (у доношенных детей она в среднем равна 34 см). Краниоциркулем определяют следующие размеры головы: а) большой косой — от подбородка до затылочного бугра (13,5 см); б) малый косой — от центра большого родничка до подзатылочной ямки (9,5 см); в) большой поперечный — между теменными буграми (9,2—10 см); г) малый поперечный — между наиболее отдаленными пунктами венечного шва (8 см).

Измеряют также окружность грудной клетки, живота, плеча, бедра, ширину плеч, расстояние между вертелами бедренных костей.

Осматривают кожу и описывают ее состояние, отмечают наличие сыровидной смазки, различных загрязнений (следы крови, земли, мекония и др.).

После удаления загрязнений определяют цвет (бледность, желтушность) и наличие уплотненных участков, мелкоточечных кровоизлияний, эластичность кожи и состояние жировой клетчатки. У недоношенных новорожденных кожа обычно тонкая, малоэластичная, подкожный жировой слой развит слабо.

Осматривают трупные пятна. Следует иметь в виду, что трупные пятна у новорожденных выражены слабо. У недоношенных нередко наблюдается полное или частичное отсутствие трупных пятен, не выделяющихся на равномерно розовом фоне кожных покровов. Трупное окоченение у новорожденных появляется очень быстро (иногда спустя 20—30 мин после смерти). Через 3 ч трупное окоченение можно наблюдать во всех группах мышц. Окоченение мышц на трупах недоношенных детей выражено слабее и длительность окоченения меньше. На трупе новорожденного отчетливо видны и участки высыхания, особенно в области губ, ушных раковин, кончиков пальцев и т.д.

Голова. Определив форму (конфигурацию) головы, измеряют длину волос и отмечают их цвет, наличие родовой опухоли. При описании глаз отмечают вид глазной щели, помутнение или высыхание роговицы, форму зрачков, цвет радужных оболочек. При описании конъюнктив устанавливают их прозрачность, влажность, изменения или повреждения, наличие мелкоточечных кровоизлияний. Указывают форму ушных раковин, их эластичность, степень слуховых проходов, их содержимое. При осмотре носа описывают степень развития хрящей, окраску губ. Особое внимание обращают на повреждения вокруг рта. Исследуют содержимое полости рта и состояние слизистой оболочки.

Шея. При осмотре шеи отмечают ее длину, окружность и подвижность. Детально описывают обнаруженные повреждения. Следует обратить внимание на боковые и заднюю поверхности шеи, где могут локализоваться повреждения.

Грудная клетка. Измеряют окружность грудной клетки на уровне сосков. Отмечают ее форму, симметричность строения, пороки развития, следы повреждений, целостность ребер на ощупь.

Живот. Отмечают степень вздутия и цвет кожи передней стенки живота. Тщательно исследуют пуповину или ее отросток, отмечают, перевязана ли она, определяют расстояние от пупочного кольца до мечевидного отростка грудины и лонного сочленения, вид и консистенцию пуповины (влажная, сочная, подсыхающая, гладкая, перекрученная, узловатая и др.), состояние пупочного кольца (границы пуповины и ткани брюшной стенки), наличие демаркационного воспаления, состояние свободного конца — ровно отрезанного или оторванного, перевязанного или не перевязанного (материал и характер вязки узла).

Для выявления особенностей свободного конца засохшей пуповины ее следует поместить в сосуд с водой, затем исследовать.

Плацента. Если вместе с трупом новорожденного доставлена плацента, необходимо тщательно ее исследовать. Определяют форму, массу и размеры плаценты (диаметр, толщина, окружность); описывают состояние плодовой поверхности (наличие плодовых оболочек), место прикре-

пления пуповины (центральное, краевое, оболочечное), состояние материнской поверхности (дольчатость, известковая инкрустация, белые инфаркты).

Наружные половые органы. У новорожденных мужского пола отмечают степень развития половых органов, пороки развития, определяют наличие яичек в мошонке. У новорожденных женского пола, описывая наружные половые органы и их особенности, отмечают, прикрыты ли малые половые губы большими.

Конечности. Особое внимание обращают на правильность развития верхних и нижних конечностей, целостность костей на ощупь, наличие ногтей. У доношенных новорожденных ногти на ногах доходят до кончиков пальцев, на руках — заходят за концы.

Спина. При осмотре спины обращают внимание на область позвоночника (дефекты кожи или флюктуирующие выпячивания в этой части тела чаще всего связаны с наличием спинномозговой грыжи, возникающей в результате расщепления позвоночника). Осматривают заднепроходное отверстие, отмечая наличие мекония вокруг него.

Наружный осмотр заканчивается исследованием ядер окостенения (ядер Беклера) в нижних эпифизах бедренных, в таранных и в пяточных костях. Для этого ногу максимально сгибают в коленном суставе и производят дугообразный разрез кожи и мышц книзу от надколенной чашки. После вскрытия сустава надколенную чашку вместе с мягкими тканями откидывают вверх, а на обнаженной бедренной кости делают серию поперечных параллельных разрезов до обнаружения на плоскости разреза ядра окостенения. Определяют не только наличие, но и диаметр ядра окостенения.

Мягкие ткани пятки разрезают и препарируют, обнажая головку пяточной кости, а затем и таранную кость. Делают серию поперечных разрезов. Обнаруженные ядра окостенения имеют темно-красный цвет; устанавливают их величину.

Внутреннее исследование. Разрез *кожи* делают по средней линии тела в продольном направлении: через нижнюю губу, мягкие ткани подбородка, шеи, грудной клетки, по средней линии живота, обходя пупочное кольцо слева, до лонного сочленения. Кожные лоскуты на шее необходимо очень осторожно отпрепарировать в стороны, обнажая мышцы шеи, сосуды и шейные железы. Далее тщательно проводят препаровку мышц шеи, обращая особое внимание на наличие кровоизлияний.

Разрезанные *мягкие ткани нижней губы* препарируют от горизонтальных ветвей нижней челюсти до ее углов. Реберным ножом или ножницами по средней линии рассекают тело *нижней челюсти*. От внутренней ее поверхности отделяют мышцы диафрагмы *рта*. Захватывают пинцетом язык и, потягивая его вперед, осматривают полость рта и вход в гортань. После рассечения мягкого неба и выделения органов шеи на отпрепарированную *трахею* (можно вместе с пищеводом) непосредственно под хрящами гортани накладывают тугую лигатуру.

Ориентировочное исследование *брюшной полости* проводят после разреза передней стенки живота. Детально описывают внутреннее пупочное кольцо (воспалительная инфильтрация, грыжа и др.), исследуют пупочные артерии и вену. Далее отмечают расположение органов, наличие содержимого брюшной полости, состояние брюшины, кишечника. После описания брюшной полости определяют высоту стояния куполов диафрагмы с обеих сторон. Затем, начиная со II ребра, рассекают *ребра* сверху вниз по среднеключичной линии до реберной дуги. Грудноключичные сочленения и I ребро отрезать не следует, чтобы не повредить подключичные сосуды. После препаровки мягких тканей приподнимают грудину и осматривают переднее средостение — положение легких и вилочковой железы, содержимое плевральных полостей, а также состояние плевры. Далее разрезают I ребро и связки грудноключичных суставов с обеих сторон и удаляют *грудину*. После извлечения грудину разрезают вдоль, по средней линии, для исследования островков окостенения.

Вскрывают *сердечную сумку*, описывают ее содержимое, внешний вид перикарда и эпикарда, а также положение сердца и выходящих из него крупных сосудов.

Затем извлекают *органы шеи и грудной клетки*. Для этого язык оттягивают вниз, мягкие ткани неба (небную занавеску) рассекают полулунным разрезом (позади языконебных дужек, вплоть до основания языка). После отделения мягкого неба и миндалин от твердого неба язык оттягивают кпереди, поперечным разрезом как можно выше пересекают заднюю стенку глотки и отпрепаровывают ее от позвоночника. Продвигаясь с каждым разрезом все ниже («идя» по позвоночнику), извлекают органы шеи и далее — органы грудной клетки. Над диафрагмой перевязывают пищевод одной лигатурой. Комплекс органов шеи и груди захватывают левой рукой, оттягивают вверх, а правой рукой с помощью ножа разрезают пищевод и аорту выше лигатуры, нало-

женной на пищевод.

Органы шеи и грудной клетки в едином комплексе помещают в сосуд с чистой прохладной водой и определяют, тонет ли комплекс в воде или плавает. Дальнейшие этапы этой пробы проводят при вскрытии легких (см. ниже). Данная проба называется плавательной легочной пробой Галена—Шрейера, она является одним из методов установления живорожденности (для решения вопроса о живорожденности проба впервые была предложена Шрейером в 1683 г.). Согласно положению действующих правил «Судебно-медицинского исследования трупа», проведение этой пробы обязательно.

Исследование комплекса органов шеи и груди начинают с осмотра языка. Обращают внимание на развитие сосочкового аппарата, увеличение размеров языка, состояние слизистой оболочки, мышц на разрезе, наличие кровоизлияний. Исследуют миндалины, определяют их плотность, цвет ткани на разрезе, состояние входа в гортань. Пищевод вскрывают по задней стенке, описывают его содержимое, состояние слизистой оболочки, дефекты развития, патологические изменения. Проверяют состояние подъязычной кости и хрящей гортани, препарируют окружающие их мягкие ткани (для обнаружения кровоизлияний). Далее вскрывают гортань, трахею и бронхи, описывают их содержимое, состояние слизистой оболочки. Определяют размеры долей щитовидной и вилочковой желез, плотность ткани на ощупь, цвет на разрезе, состояние легочной плевры, величину легких, вид краев, цвет поверхности и консистенцию различных отделов. Легкие разрезают ножом от верхушки к основанию по наибольшей выпуклости реберной поверхности. Отмечают цвет поверхности разреза, плотность, степень кровенаполнения легочной ткани. Затем производят гидростатическую пробу с отделенными легкими, отдельными долями и маленькими кусочками легочной ткани.

Исследование *сердца* начинают с его измерения (длина, ширина, толщина) и определения массы. Вскрывают сердце ножницами. Сначала вскрывают правое предсердие, затем правый желудочек и легочную артерию. Исследуют трехстворчатый клапан и полулунные клапаны легочной артерии, измеряют ширину легочной артерии над клапанами. Так же вскрывают левую половину сердца и аорту. Определяют состояние артериального (боталлова) протока путем введения в него зонда из легочной артерии до аорты и последующего вскрытия протока и овального отверстия. В заключение измеряют толщину стенки желудочков, осматривают мышцы сердца на разрезе.

Исследование *органов брюшной полости* начинают с проведения желудочно-кишечной плавательной пробы (проба Бреслау). Данная проба основана на явлении заглатывания воздуха и проникновении его в пищевод канал новорожденного одновременно с началом дыхательных движений. Проба была предложена немецким акушером-гинекологом В. Бреслау в 1865 г. Для проведения пробы накладывают лигатуру у выхода из желудка, а также в нескольких местах тонкой и толстой кишки (особенно там, где имеется вздутие). Извлекают желудок вместе с нижним отрезком пищевода (перевязанным над кардиальным отделом желудка) и всем кишечником, отделенным от брыжейки. Желудок и кишечник погружают в сосуд с водой и определяют, плавает он или тонет, а если плавает, то весь или некоторые его части. После проведения пробы вскрывают и исследуют желудок и кишечник. Селезенку измеряют, взвешивают, затем определяют состояние капсулы, плотность на ощупь, цвет и характер ткани на поверхности разреза.

Для выделения остальных органов брюшной полости диафрагму сильно оттягивают левой рукой в правую сторону и отрезают у места прикрепления к ребрам и позвоночнику. После этого пальцами левой руки захватывают левую почку и вместе с другими органами оттягивают вправо. Разрезают брюшину и мягкие ткани, расположенные слева от почки. Вместе с другими органами выделяют брюшную часть аорты и полую вену. После отделения органов брюшной полости с левой стороны их укладывают в первоначальное положение и приступают к выделению комплекса с правой стороны.

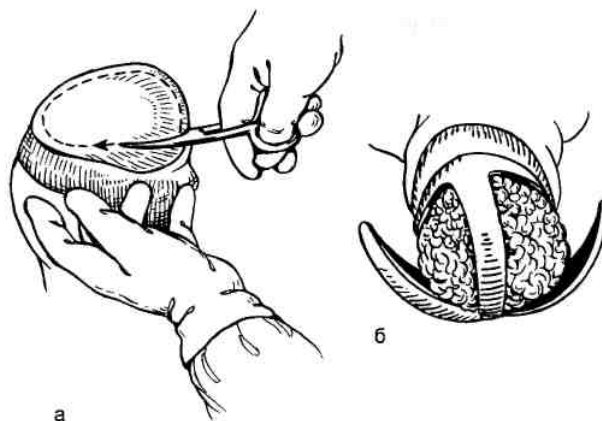


Рис. 7. Способ разреза костей свода черепа у трупa новорожденного.
а — начало разреза; б — образованные отверстия в костях свода черепа.

Извлеченный комплекс органов кладут задней поверхностью кверху, исследуют брюшную аорту и нижнюю полую вену, а затем вскрывают надпочечники. Отмечают их величину, консистенцию, кровенаполнение, цвет, толщину коркового и мозгового вещества. Почки отделяют, измеряют и взвешивают. Разрезав почку, снимают ее капсулу, описывают вид и окраску поверхности и разреза почку, отмечают кровенаполнение, четкость границ между слоями и т.д. Вскрывают лоханки и мочеточники, отмечая проходимость, состояние слизистой оболочки.

Комплекс органов укладывают так, чтобы печень была обращена выпуклой поверхностью кверху. Определив ее размеры (ширина, длина в области правой и левой долей, толщина) и массу, описывают поверхность, состояние капсулы и краев. Сделав разрезы, отмечают цвет ткани, кровенаполнение, рисунок строения. Исследуют желчный пузырь, его содержимое, слизистую оболочку.

При исследовании поджелудочной железы описывают ее размеры, плотность ткани на ощупь, цвет на разрезе, строение.

Органы малого таза извлекают в едином комплексе. Методика их исследований не имеет особенностей.

Позвоночный канал можно вскрывать двумя способами: сзади, рассекая дужки позвонков, или спереди, отсекая тела позвонков. Чаще всего применяют первый способ. Труп новорожденного укладывают спиной кверху, под живот подкладывают валик. Кожу разрезают по средней линии соответственно остистым отросткам, от затылочного бугра до середины крестца. Ножницами пересекают дужки шейных, грудных и поясничных позвонков, позвонки отделяют. С обеих сторон пересекают нервные стволы. Спинной мозг вместе с твердой мозговой оболочкой перерезают в шейной части и извлекают из позвоночного канала.

Вскрытие *полости черепа* имеет свои особенности. Реберным ножом делают разрез мягких тканей от одного сосцевидного отростка к другому через теменную область черепа. Отпрепаровывают покровы черепа от линии разреза кпереди до половины лба и кзади до затылочного бугра. Обращают внимание на наличие родовой опухоли (кефалогематомы). Измеряют большой и малый роднички по диагонали, определяют положение и подвижность костей свода черепа (рис. 7).

Для вскрытия полости черепа делают отверстие в области ламбдовидного шва, далее тупой branшей ножниц производят горизонтальный разрез теменной и лобной костей вместе с твердой мозговой оболочкой, разрезая лобную кость до середины. Затем branши ножниц поворачивают кзади и разрезают лобную и теменную кости вдоль лобного и стреловидного шва на расстоянии 1 см от шва. Далее разрез идет по ламбдовидному шву от отверстия, сделанного ранее. Таким образом вырезают «окошечко» в области теменной и лобной костей и обнажают полушарие мозга. Такой же разрез делают с другой стороны. После этого остается неповрежденной костная пластинка шириной около 2 см, расположенная вдоль стреловидного шва. Большие полушария мозга извлекают, после чего исследуют мозжечковый намет, продольный синус и серповидный отросток. Обращают внимание на наличие крови в передней и средней черепных ямках, а также в задней (после изъятия мозжечка) ямке. Техника исследования мозга обычная. Описывают состояние костей че-

репа. Определяют их целостность, целостность позвоночника, таза, конечностей и ребер грудины.

Затем берут материал для судебно-химического, биологического, биохимического, спектрального и судебно-гистологического исследований. Кроме внутренних органов, микроскопируют пуповину, пупочное кольцо, родовую опухоль и плаценту (если последняя доставлена на исследование вместе с трупом новорожденного). Обязательно определяют групповую принадлежность крови. При наличии воспалительных явлений в области пупочного кольца содержимое пупочных сосудов подвергают бактериологическому исследованию.

Исследование измененных трупов новорожденных. Трупы новорожденных поступают на исследование в измененном виде: в различной степени гнилости, в состоянии мумификации, жировоска, расчлененные, скелетированные и в виде отдельных костей. Независимо от степени изменения подробное исследование трупа или его частей обязательно, что позволит ответить на основные вопросы следствия. При проведении исследования таких трупов следуют всем основным требованиям, которые предъявляются к исследованию обычных трупов плодов и новорожденных.

РАЗДЕЛ

III

**РАССТРОЙСТВО ЗДОРОВЬЯ
И СМЕРТЬ ОТ ОСТРОГО
КИСЛОРОДНОГО ГОЛОДАНИЯ**

Механическое задушение (асфиксия), морфологические проявления и наблюдаемые функциональные нарушения

Кислородное голодание органов и тканей — кислородная недостаточность вплоть до полного прекращения поступления кислорода в организм определяется термином «*гипоксия*». По темпу развития гипоксию подразделяют на острую, развивающуюся и приводящую к смерти в течение секунд или нескольких минут, подострую (несколько часов), хроническую, длящуюся в течение месяцев или даже лет. В судебно-медицинской практике наиболее часто встречается острая форма гипоксии, возникающая вследствие механических препятствий; она называется *механической асфиксией*. Исходя из характера механических факторов, создающих препятствия для дыхания, и особенностей их воздействия, различают разные виды механической асфиксии.

Асфиксия от сдавления:

- странгуляция — асфиксия, вызванная сдавлением шеи (повешение, удушение петлей, удушение руками);
- компрессионная асфиксия (от сдавления груди и живота). *Асфиксия от закрытия дыхательных отверстий и путей:*
- obturационная (от закрытия отверстий рта и носа, закрытия дыхательных путей инородными телами; от закрытия дыхательных путей жидкостью при утоплении);
- аспирационная — от закрытия дыхательных путей пищевыми и рвотными массами, кровью.

Как правило, механическая асфиксия протекает остро. Время ее течения от начала до смерти равно 6—8 мин (время, за которое погибает кора головного мозга). Процесс асфиксии начинается с рефлекторной задержки дыхания (до 20—30 с). Если механические препятствия для дыхания не устраняются, то наступает *фаза инспираторной одышки*. Она характеризуется удлинением и усилением вдоха вследствие раздражения дыхательного центра накапливающейся в крови углекислотой. В этой фазе повышается артериальное давление, учащается сердцебиение и усиливается деятельность сердца. Могут наблюдаться беспорядочные движения конечностей. Продолжительность этой фазы 40—60 с, затем ее сменяет *фаза экспираторной одышки*. Избыточное содержание углекислоты вызывает сильное возбуждение дыхательного и сосудодыхательного центров. В этой фазе выдох преобладает над вдохом. Наблюдаются кратковременные судорожные движения отдельных групп мышц. Могут быть непроизвольное выделение кала, мочи, спермы. Видимые слизистые оболочки становятся синюшными, чувствительность и рефлексы отсутствуют; через 40—60 с после начала асфиксии теряется сознание.

Вслед за этим наступает *фаза относительного покоя* (или кратковременной остановки дыхания, около 1 мин), обусловленная перераздражением блуждающих нервов и понижением возбудимости дыхательного центра из-за чрезмерного накопления в крови углекислоты. Артериальное давление снижается. Кратковременная остановка дыхания сменяется последней фазой — *фазой терминальных дыханий*. Эта фаза проявляется в виде отдельных, нерегулярных дыхательных движений в течение 1—5 мин. Наблюдаются стойкое угасание всех рефлексов, расширение зрачков, расслабление мышц, резкое падение артериального давления. Развиваются сильные судороги. После этого наступает *остановка дыхания* вследствие паралича дыхательного центра. При этом необходимо отметить, что нерегулярные сердечные сокращения могут наблюдаться еще некоторое время (3—10 мин).

Несмотря на кратковременность периода прижизненного течения асфиксии, в организме происходят острые патофизиологические процессы, которые находят отражение в клинике и патологоанатомических проявлениях, обнаруживаемых при исследовании трупа. *Основными морфологическими признаками механической асфиксии* являются:

- обильные, разлитые, интенсивно окрашенные трупные пятна, появляющиеся через 30—60 мин после смерти. Они синюшно-багровые или багрово-фиолетовые. Это объясняется тем, что при асфиксии кровь остается жидкой, цвет ее меняется уже при жизни, поскольку кровь теряет кислород и, насыщаясь углекислотой, становится темной;
- цианоз кожных покровов лица и шеи, развивающийся при судорогах во время одышки. Этот

признак встречается почти постоянно, но может быстро исчезать вследствие стекания жидкой крови в нижележащие части тела;

- мелкоточечные кровоизлияния в соединительные оболочки глаз, хорошо выявляемые на переходных складках конъюнктивы (субконъюнктивальные экхимозы). Они возникают в фазе одышки при резком повышении артериального и венозного давления. Этот признак принято считать наиболее ценным;
- непроизвольные дефекация, мочеиспускание, выделение спермы, выталкивание слизистой пробки из шейки матки. Это непостоянные признаки;
- темная жидкая кровь в сердце и крупных венозных сосудах;
- переполнение кровью правой половины сердца по сравнению с левой, связанное с затруднением оттока крови из малого круга кровообращения и первичной остановкой дыхания при продолжающейся работе сердца;
- венозное полнокровие внутренних органов;
- субплевральные и субэпикардальные кровоизлияния (пятна Тардье) — четко отграниченные, мелкие, имеют диаметр до 2—3 мм и насыщенный темно-красный цвет. Кровоизлияния множественные, располагаются под плеврой (чаще междолевой и диафрагмальной) и под наружной оболочкой сердца (чаще на задней ее поверхности). В их происхождении играют роль: а) повышенная проницаемость стенок капилляров при остром кислородном голодании; б) резкие перепады кровяного давления в капиллярной сети в фазе одышки; в) присасывающее действие грудной стенки во время инспираторной одышки.

При *гистологическом исследовании* почти во всех случаях обнаруживаются экстравазаты в головном мозге и в области дна IV желудочка.

Решающее значение в *диагностике* асфиксии и конкретных ее видов принадлежит специфическим признакам частных видов механической асфиксии.

Отдельные виды механического задушения встречаются не одинаково часто, и почти каждый из них может быть следствием как самоубийства, так и убийства или несчастного случая. В то же время наружные повреждения могут оказаться минимальными и даже вообще отсутствовать.

Глава 9

Механическая асфиксия от сдавления (повешение, сдавление петель, сдавление руками), компрессионная асфиксия

Механическая асфиксия возникает в результате сдавления органов шеи различными предметами — петлями, руками, между твердыми предметами и даже в тех случаях, когда передняя часть шеи оказывается плотно прижатой к твердым предметам под тяжестью головы. При компрессии механическому сдавлению подвергается область грудной клетки и живота.

Повешение. Повешение — наиболее часто встречающийся вид механической асфиксии. При повешении происходит сдавление органов шеи различными петлями под действием тяжести тела человека. Расположение петли на шее типично, когда петля находится спереди, в области щитовидного хряща или над ним, поднимается по боковым поверхностям шеи и заканчивается в области затылочного бугра. Петля имеет восходящее направление спереди назад, она оказывается незамкнутой в области затылочного бугра, так как узел не имеет плотного соприкосновения с кожей шеи. Атипичное расположение петли характеризуется также косовосходящим направлением и расположением узлов спереди или с боков шеи (рис. 8).

Повешение, как правило, характеризуется свободновисящим положением тела, когда ноги не имеют под собой опоры, иногда оно происходит в положении сидя, полулежа и лежа, поскольку даже массы головы достаточно для затягивания петли и сдавления органов шеи. При повешении в положении полулежа, а тем более лежа, петля имеет горизонтальное или даже косонисходящее направление.

Петли, которыми сдавливаются шея, бывают различными по своему виду и характеру: закрытые скользящие, когда петля затягивается через узел под тяжестью тела; закрытые неподвижные, когда узел завязан так, что исключается скольжение свободного конца материала, из которого изготовлена петля; открытые петли, когда узел вообще отсутствует. Петли могут быть одинар-

ные, двойные и множественные. Материал, используемый для приготовления петли, бывает мягким (галстук, полотенце, шарфы, жгуты из мягкой ткани), полужестким (ремни, веревки) и жестким (проволака, цепь).

Внимание эксперта должно быть обращено на *способ завязывания узлов* петель, поскольку существуют узлы специального назначения (например, морские, ткацкие и т.д.). Способ завязывания в ряде случаев может указать на профессию. В связи с этим при осмотре места происшествия категорически запрещается нарушать первоначальный вид узла и тем более развязывать узел. Петлю необходимо разрезать с противоположной от узла стороны, затем для восстановления общего вида петли сшить ее нитками и направить на дальнейшее криминалистическое исследование (рис. 9).

При исследовании трупов, когда причиной смерти явилась механическая асфиксия от повешения, важнейшее значение имеет изучение *особенностей странгуляционной борозды*. Странгуляционная борозда — это след от петли, которая сдавливает кожу шеи. Выраженность борозды зависит от материала, из которого изготовлена петля, и степени повреждения эпидермиса. Странгуляционная *борозда от мягкой петли* обычно выражена слабо, имеет нечеткие контуры и желтовато-серый оттенок и мало отличается от обычного цвета кожных покровов. *Борозда от полужесткой петли* более глубокая, границы ее очерчены, *жесткая петля* формирует всегда глубокую борозду. При воздействии таких петель значительно нарушается целостность эпидермиса, и в процессе посмертного высыхания борозда становится плотной, желтоватого или красновато-бурого цвета. Структурные особенности материала петли в виде отпечатков на борозде имеют определенное значение при идентификации петель (рис. 10). В зависимости от количества витков петли странгуляционная борозда может быть одиночной и множественной, она имеет наибольшую глубину на участке кожи шеи, противоположном узлу. В хорошо выраженной странгуляционной борозде различают дно и краевые валики, при двойных и множественных петлях образуются дополнительные валики.

При исследовании странгуляционной борозды нужно выявлять и тщательно описывать все ее особенности: расположение, направление, замкнутость, ширину, глубину, плотность, цвет, рельеф и др. Всегда необходимо решать вопрос о прижизненном или посмертном происхождении странгуляционной борозды. Это исследование имеет значение для исключения посмертного наложения петли на шею при преступном инсценировании самоповешения.

Для *макроскопического определения прижизненного происхождения* странгуляционной борозды вырезают кусочек из ее области с участком неповрежденной кожи. Этот кусочек зажимают между двумя предметными стеклами и рассматривают в проходящем свете. В прижизненной странгуляционной борозде бывают хорошо видны мелкие кровоизлияния по ее ходу, особенно в валиках. При *микроскопическом исследовании* участков кожи из области прижизненной борозды эпидермальный слой резко уплощен, сосочковые выступы отсутствуют, роговой слой разрушен или полностью отсутствует. Волокнистые слои собственно кожи близко прилегают друг к другу, эластические волокна в виде обрывков. Сосуды дна борозды сдавлены. В нижнем и верхнем валиках наблюдаются расширение и полнокровие кровеносных сосудов. В мышечных волокнах области борозды (особенно при полужестких и жестких петлях) отмечается уплощение, видны мелкие кровоизлияния, поперечная исчерченность выражена неравномерно. Со стороны осевых цилиндров нервных волокон обнаруживают набухание, вакуолизацию, фрагментацию и глыбчатый распад.

При *посмертном происхождении* странгуляционной борозды все описанные выше макро- и микроскопические признаки (за исключением уплощения слоев кожи), а также реактивные изменения отсутствуют. Для установления прижизненного или посмертного происхождения борозды предложены также биохимические и спектрографические методы, пока еще не получившие широкого распространения.

В механизме наступления смерти при повешении имеет значение не только возникновение препятствия для нормального прохождения воздуха в легкие, что ведет к состоянию общей острой гипоксии, но и сдавление сосудисто-нервного пучка области шеи (сонные артерии, яремные вены, блуждающий и верхнегортанный нервы). Сдавление крупных кровеносных сосудов шеи вызывает резкое нарушение гемодинамики головного мозга, приводящее к развитию острой гипоксии мозга. Сдавление блуждающего и верхнегортанного нервов обуславливает их чрезмерное раздражение, что ведет к нарушению сердечной деятельности, а иногда к внезапной остановке сердца.

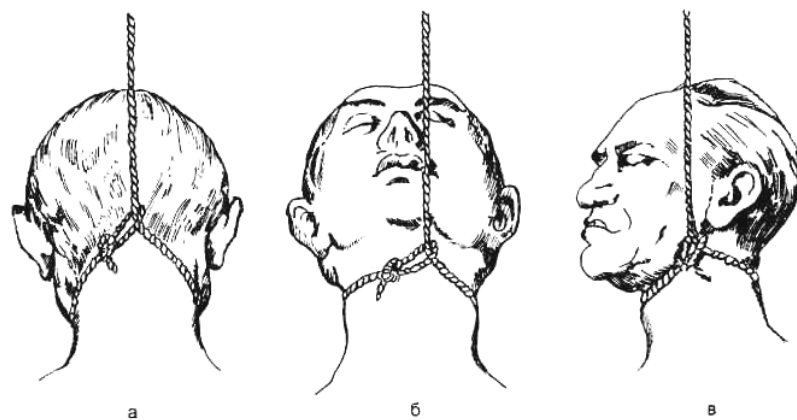


Рис. 8. Расположение петли.
а — типичное; б, в — нетипичное.



Рис. 9. Методика снятия петли.

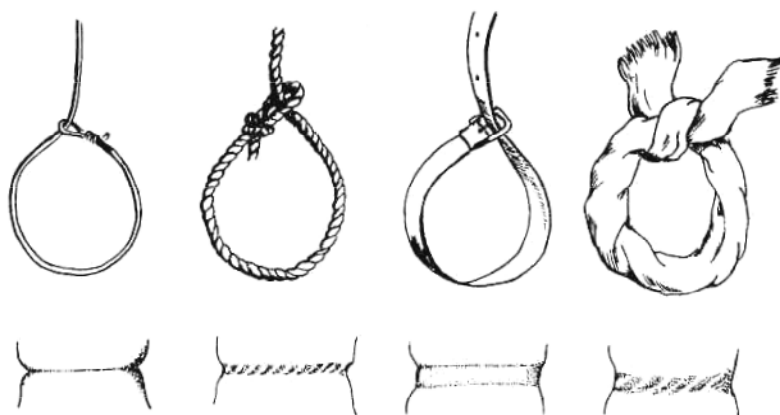


Рис. 10. Странгуляционные борозды при различных видах петель.

Для смерти от повешения при *наружном исследовании трупа* характерны косовосходящая странгуляционная борозда, резкий цианоз кожи лица, выступающий язык, зажатый между зубами. При осмотре языка на верхней и нижней его поверхностях хорошо заметны вдавления от зубов, при разрезах языка иногда можно обнаружить участки кровоизлияний. На соединительных оболочках глаз определяются экхимозы, наблюдаются следы непроизвольного выделения кала, мочи и спермы. Типично расположение трупных пятен на предплечьях, нижних отделах туловища, голенях и стопах, если труп длительно находился в петле в висячем положении.

На коже трупа, кроме странгуляционной борозды, могут быть *различные повреждения*, возникающие от ударов тела о тупые предметы в период судорожных движений в стадии экспираторной одышки. Эти виды травматизации необходимо дифференцировать от повреждений, которые могли быть получены незадолго до смерти в результате, например, борьбы и самообороны или от случайных причин, не связанных с повешением.

При *внутреннем исследовании трупа* можно обнаружить переломы рожков щитовидного хряща. При осмотре внутренней оболочки (интимы) сонных артерий на месте до извлечения органов шеи могут наблюдаться ее поперечные разрывы, особенно на участках, расположенных ниже странгуляционной борозды (признак Амюсса). Для выявления разрывов вскрытую сонную артерию следует несколько растянуть. Наблюдаются кровоизлияния в толщу грудино-ключично-сосцевидных мышц, особенно в местах их прикрепления к груди. Разрывы интимы сонных артерий и кровоизлияния в грудино-ключично-сосцевидные мышцы чаще отмечаются у тучных людей, когда затягивание петли происходит быстро. Выявляются полнокровие внутренних органов, темно-красная жидкая кровь, переполнение ею правого сердца, пятна Тардье (кровоизлияния) под висцеральной плеврой и эпикардом.

Смерть при повешении может наступить в любой стадии развития механической асфиксии. Если превалировало сдавление сосудисто-нервного пучка, как это бывает у лиц, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями, то смерть наступает от остановки сердца вследствие раздражения блуждающего и верхнегортанного нервов. В этих случаях признаки, характеризующие смерть от механической асфиксии, могут быть выражены слабо и не полностью.

Повешение не всегда заканчивается смертью. Это бывает при обрыве петли, освобождении шеи от петли через несколько минут после ее наложения, при своевременном принятых мерах реанимации и т.д. Восстановление деятельности центральной нервной и сердечно-сосудистой систем всецело зависит от продолжительности странгуляции. *Постасфиксические состояния* всегда выражаются во временных нарушениях физиологических функций организма, которые в основном сводятся к следующему: бессознательное состояние различной продолжительности, рвота, гипотония (особенно в 1-е сутки после оживления), тахикардия, судороги, амнезия, различные неврологические расстройства, проявления маниакального или депрессивного синдрома, в более поздние сроки - бронхиты, пневмонии. Иногда отмечается конфабуляция, т.е. восполнение «пробелов» памяти ложными воспоминаниями, что может иметь определенное значение для следствия. В ряде случаев наблюдаются воспалительные процессы в глотке, гортани, механические повреждения языка вследствие непроизвольного прикуса. Странгуляционная борозда при значительном повреждении эпидермиса у оживленных сохраняется и бывает хорошо выраженной до 2 нед.

При *осмотре места происшествия* подробно изучают положение трупа (висящее свободно, полувисящее, полусидячее, сидячее, лежащее и т.п.), оценивают соприкосновение тела с рядом расположенными предметами, место и способ закрепления петли, материал, из которого она изготовлена, вид петли — закрытая или открытая, одиночная, двойная или множественная, расположение ее на шее — типичное или атипичное, характер петли. Обращают внимание на способ вязки узла. Описывают состояние одежды (беспорядок, повреждения, следы, похожие на кровь, сперму). Отмечают расположение и направление на шее странгуляционной борозды, ее замкнутость, ширину, глубину, цвет, плотность, рельеф и др. Исследуют трупные пятна, определяют преимущественное их расположение. При длительном пребывании трупа в петле при повешении наиболее характерна локализация трупных пятен в области предплечий и на нижних конечностях. Необходимо иметь в виду, что, кроме странгуляционной борозды, при повешении могут быть повреждения на коже лица, шеи и других частях тела (ссадины, кровоподтеки и др.). Их также описывают. Эти повреждения обязывают эксперта к установлению или исключению причинной связи их с наступлением смерти от повешения. Вместе с трупом в морг необходимо направлять обнаруженную при осмотре петлю.

Удавление петель. При удавлении петель ее затягивают рукой или при помощи какого-либо механизма. Для изготовления петли, как и при повешении, используется различный материал

(мягкий, полужесткий и жесткий), от чего зависит характер странгуляционной борозды. Развитие патофизиологического процесса в основном протекает по тому же принципу, что и при повешении, морфологическая картина внутренних органов при удушении петлей не имеет каких-либо специфических особенностей.

Для удушения петлей в отличие от повешения наиболее характерна равномерно глубокая, горизонтально расположенная *странгуляционная борозда*. Она может быть и прерывистой, если петля была открытого типа или под ней оказались какие-либо предметы (например, части одежды). Борозда чаще всего располагается на уровне щитовидного хряща или ниже его. Отмечаются резко выраженный цианоз кожи лица, разлитые синюшно-багровые трупные пятна, непроизвольное выделение кала, мочи и спермы.

При *внутреннем исследовании* могут быть обнаружены переломы подъязычной кости, щитовидного хряща и кровоизлияния в мягкие ткани соответственно переломам.

Удушение петлей наиболее часто является следствием сдавления шеи петлей посторонней рукой. На лице, в области шеи и на других частях тела возможны *различные повреждения*, возникшие в процессе борьбы и самообороны. Повреждений может и не быть, если петля накинута внезапно или человек находился в бессознательном состоянии либо в состоянии сильного алкогольного опьянения. Удушение петлей может быть результатом несчастного случая, когда, например, в движущиеся части машин попадают концы шарфов, косынок, галстуков и др. Не исключены и случаи самоубийства при наложении петли и ее затягивании с помощью закрутки.

Если при удушении петлей пострадавший остается живым, у него наблюдаются те же *постасфиксические явления*, что и при повешении. Если установлено, что насильственные действия были произведены посторонней рукой, то определяют степень тяжести вреда здоровью. Сдавление органов шеи, сопровождающееся выраженным комплексом угрожающих жизни явлений (расстройство мозгового кровообращения, потеря сознания, амнезия и др.), обычно квалифицируют как тяжкий вред здоровью (опасный для жизни).

При *осмотре места происшествия* особенно внимательно изучают обстановку, отмечают возможный беспорядок в окружающих предметах, положение и позу трупа, особенности петли, ее характер, расположение, направление, замкнутость, особенности вязки узла и др. Определяют состояние одежды, повреждения, загрязнения, пятна различного происхождения, все повреждения на теле трупа, особенно указывающие на борьбу и самооборону. Тщательно описывают странгуляционную борозду, типичные для удушения петлей особенности.

Удушение руками. Сдавление шеи может быть произведено одной рукой, как правило, спереди, или двумя руками, чаще при наложении сзади.

Основным, решающим фактором в наступлении смерти при удушении руками является сдавление сонных артерий, верхнегортанного и блуждающего нервов. При сдавлении органов шеи руками развиваются *общесфиксические признаки*, обнаруживаемые при наружном и внутреннем исследовании трупа.

Специфическими признаками, указывающими на удушение руками, являются множественные повреждения в виде полулунных и продольных ссадин и кровоподтеков на коже переднебоковых поверхностей шеи. При сдавлении шеи правой рукой основные повреждения (иногда в виде отпечатков от 4 пальцев) располагаются на левой боковой поверхности. Если удушение производилось левой рукой, то основные повреждения будут располагаться на правой половине шеи. При сдавлении шеи двумя руками повреждения могут локализоваться на всех поверхностях шеи.

При удушении руками новорожденного ссадины могут располагаться на задней поверхности шеи, поскольку пальцы, охватывая шею спереди, ногтевыми фалангами смыкаются сзади. При наличии повреждений на шее новорожденного их необходимо дифференцировать от повреждений, нанесенных роженицами при самопомощи во время родов; такие повреждения обычно располагаются в верхней части шеи в поперечном или косопоперечном направлении.

При *внутреннем исследовании* в мягких тканях шеи наблюдаются обширные кровоизлияния; они могут быть в толще корня языка. Для их обнаружения необходимо производить соответствующие разрезы. Типичны переломы подъязычной кости, щитовидного хряща и хрящей гортани.

Сдавление органов шеи, если за этим последовала смерть, как показывает следственная практика, производится посторонней рукой, при этом на теле пострадавшего могут быть обнаружены различные повреждения. Более типичными являются повреждения в затылочной области, возникающие во время прижатия затылка к твердым предметам. Отмечаются повреждения в виде кровоподтеков и даже переломов ребер при сдавлении грудной клетки коленом нападающего во

время прижатия тела пострадавшего к земле, полу и т.д. Поскольку удушение производится посторонней рукой, *при осмотре места происшествия* особое значение приобретает обнаружение беспорядка в окружающих предметах и в одежде на трупе. Доказательное экспертное значение имеет наличие следов воздействия пальцев на коже шеи (ссадины полулунной формы, кровоподтеки). Однако отсутствие этих следов *при наружном осмотре трупа* на месте происшествия не исключает смерти от удушения руками. В условиях борьбы и самообороны при удушении руками повреждения могут быть обнаружены экспертом на различных частях тела.

Компрессионная асфиксия. Компрессионная асфиксия развивается при сдавлении груди и живота из-за невозможности производить нормальные дыхательные движения. Сдавление груди и живота может возникнуть в карьерах, где добывают песок, гравий, при оползнях грунта, сдавлении тела твердыми предметами во время транспортных происшествий, стихийных бедствий и катастроф, при сдавлении тел в толпе.

Механизм наступления смерти при сдавлении груди и живота имеет некоторые особенности. При компрессии живота резко уменьшается подвижность диафрагмы, она оказывается поджатой к легким и сердцу, что в значительной степени препятствует участию диафрагмы в дыхательных движениях. Такое положение диафрагмы не только вызывает затруднение дыхания, но и изменяет нормальный ритм сердечной деятельности, что сопровождается нарушением гемодинамики в сердечных сосудах и развитием гипоксии миокарда. При сдавлении грудной клетки нарушается гемодинамика в головном мозге. Одновременное сдавление груди и живота приводит к развитию ряда патологических явлений, способствующих нарастанию гипоксии, которая в конечном итоге обуславливает асфиксию как непосредственную причину смерти.

Общие *морфологические изменения* во внутренних органах при асфиксии от сдавления груди и живота такие же, как и при других видах механической асфиксии. *Диагностика* ее, как правило, не вызывает затруднений. При этом большое значение имеет осведомленность эксперта в обстоятельствах происшествия.

При наружном осмотре трупа на одежде и коже могут быть обнаружены песок, гравий и др., при сдавлении тяжелыми предметами на коже трупа бывают различимы отпечатки одежды и предметов, вызвавших сдавление. Обращает на себя внимание выраженный цианоз кожи лица, шеи и верхней половины грудной клетки с множественными синюшно-багровыми точечными кровоизлияниями — «экхимотическая маска». Ее образованию способствует резкое повышение давления в яремных и безыменных венах. Иногда наблюдаются кровотечения из носа и ушей. На коже трупа можно видеть множественные или единичные осаднения, которые возникают при сдавлении тела.

При внутреннем исследовании трупа отмечается резкое полнокровие внутренних органов. Часто можно видеть специфическое для сдавления груди и живота явление, известное под названием «карминовый отек легких». При сдавлении тела воздух в значительном количестве все же проникает в дыхательные пути вследствие слабых дыхательных движений, и кровь в легких оказывается (по сравнению с другими внутренними органами) насыщенной кислородом, что и обуславливает их красноватый цвет. Этот эффект и назван карминовым отеком. Под висцеральной плеврой легких, под эпикардом сердца обнаруживают обильные точечные и крупные ярко-красные кровоизлияния. Кровоизлияния такого же характера, но с более темным оттенком наблюдаются и на поверхности диафрагмы, брюшины и в других серозных оболочках.

Глава 10

Задушение (асфиксия) от закрытия дыхательных отверстий и дыхательных путей какими-либо предметами или инородными телами (обтурационная асфиксия)

Обтурационная асфиксия возникает в результате закрытия дыхательных отверстий рта и носа, полости рта, просвета дыхательных путей инородными твердыми и мягкими предметами, сыпучими и полужидкими веществами, а также жидкостями. Закрытие воздухоносных путей при-

водит к гипоксии, быстрому наступлению смерти от асфиксии.

Закрытие дыхательных отверстий. При закрытии отверстий рта и носа *механизм наступления смерти* типичен для асфиксии. Могут наблюдаться множественные повреждения вокруг рта и носа в виде полулунных и другой формы ссадин от ногтей пальцев рук, а также округлые кровоподтеки. На слизистой оболочке губ возможны повреждения в виде ранок и кровоизлияний в результате прижатия губ к зубам. Множественные осаднения неправильной округлой формы вокруг рта и носа могут образоваться не только от давления пальцами рук, но и при закрытии дыхательных отверстий плотно прижатыми мягкими предметами. Эти осаднения более отчетливо выражены спустя некоторое время, чему способствует трупное высыхание.

У взрослых при *наружном исследовании трупа* можно обнаружить различные повреждения на теле, являющиеся следствием борьбы и самообороны. Повреждения на теле и вокруг дыхательных отверстий могут отсутствовать у новорожденных и у лиц, которые находились в бессознательном состоянии или не имели возможности сопротивляться. Это наблюдается при определенных обстоятельствах, например когда человек в состоянии выраженного алкогольного опьянения принимает положение, при котором рот и нос оказываются закрытыми подушкой, частями одежды и др., у новорожденных, когда отверстия рта и носа оказываются закрытыми молочной железой матери, ее бельем или постельными принадлежностями (этот вид смерти в быту получил название «присыпание»). Описаны случаи смерти после приступа эпилепсии, когда рот и нос были закрыты мягкими предметами. Иногда в полостях носа и рта, глотки и входа в гортань можно обнаружить частичку материала, которым были закрыты отверстия рта и носа (волокно, пушинка и т.п.). Эти частицы извлекают и передают следователю как вещественные доказательства для последующей идентификации с предметом, которым предположительно закрывались дыхательные отверстия.

Отсутствие типичных повреждений на коже лица и слизистой оболочке затрудняет установление истинной причины смерти и ее вида. Общеасфиксические же признаки, обнаруженные при исследовании трупа, служат лишь косвенными доказательствами быстрого наступления смерти.

Закрытие дыхательных путей инородными предметами. Закрытие дыхательных путей как причина смерти — относительно частый вид механической асфиксии. Встречается «заполнение» так называемым кляпом (мягкими предметами — тканью, бумагой, ватой) ротовой полости и носоглотки с закрытием входа в гортань. В просвет дыхательных путей попадают и различные твердые предметы (куски пищи, зубные протезы, пуговицы, горошины, части детских игрушек и др.). Они, как правило, закупоривают просвет голосовой щели и препятствуют свободному прохождению воздуха. Закрытие дыхательных путей может возникнуть вследствие попадания в них большого количества сыпучих тел (песок, масса зерен).

Механизмы развития асфиксии при закрытии дыхательных путей различными предметами и жидкостями по существу одинаковы, но в зависимости от характера воздействия инородных предметов на отдельные участки дыхательных путей, а также от глубины их проникновения присоединяются факторы, непосредственно влияющие на механизм наступления смерти.

При введении мягких предметов в полость рта и закрытии входа в гортань развивается *патофизиологическая картина*, соответствующая таковой при обычном течении асфиксии с выраженными асфиксическими признаками. При попадании в дыхательные пути твердых тел также развиваются признаки, характерные для острой гипоксии. Крупные инородные предметы обычно не проникают дальше голосовой щели гортани, но вызывают резкое раздражение ветвей верхнегортанного нерва и как следствие рефлекторный спазм голосовой щели, что и приводит к смертельному исходу.

Особенно важную роль в *механизме смерти* играет рефлекторное воздействие при попадании инородных тел в дыхательные пути детей. В дыхательные пути могут попасть мелкие предметы (пуговицы, шарики, горошины), закупоривающие бронхи соответствующего диаметра, что вызывает образование эмфиземы отдельных долей легких. Иногда инородные предметы, располагаясь свободно в трахее и крупных бронхах, в стадии одышки могут перемещаться. Движения инородных предметов вызывают раздражение окончаний нижнегортанного нерва и нервов трахеи, а также нервов, иннервирующих бронхи, что приводит к возникновению резкого спазма голосовой щели с последующим развитием острой гипоксии. У пожилых людей раздражение верхнегортанного нерва инородными предметами может привести к быстрой остановке сердца в начале развития асфиксии.

Сыпучие тела при исследовании трупа обнаруживают на одежде, лице, ими бывают запол-

нены носовые ходы и полость рта. Вследствие произвольных дыхательных движений песок и зерна часто проникают в пищевод и желудок. В дыхательных путях находят большое количество сыпучих тел, которые при активной аспирации закупоривают мелкие и мельчайшие бронхи. Отдельные мелкие частицы (песок и др.) обнаруживают даже в альвеолах, что подтверждается микроскопическим исследованием легочной ткани. Легкие эмфизематозно вздутые, на ощупь и на разрезах определяется хорошо выраженная крепитация.

Асфиксия может развиваться при попадании *рвотных масс* в просвет дыхательных путей. При большом количестве рвотных масс прекращается доступ воздуха в легкие, причем мелкие и мельчайшие бронхи оказываются закупоренными кусочками пищи. При относительно небольшом количестве рвотных масс одним из ведущих факторов в механизме наступления смерти является рефлекторный спазм голосовой щели вследствие раздражения окончаний нервов трахеи и бронхов. Спазм голосовой щели приводит к повышению внутрилегочного давления, что способствует глубокому проникновению пищевых масс в мелкие и мельчайшие бронхи. Такой вид механической асфиксии возникает при некоторых заболеваниях, сопровождающихся нарушением глоточного рефлекса, при сильном алкогольном опьянении, бессознательном состоянии вследствие черепно-мозговой травмы и др., а также может встретиться и в клинических условиях, когда рвотные массы попадают в просвет дыхательных путей при неправильной даче наркоза и одновременном западении языка.

Обнаружение содержимого желудка в дыхательных путях на всем протяжении свидетельствует о задушении рвотными массами. Легкие при этом эмфизематозно расширены, неравномерно бугристы, на ощупь определяются твердые мелкие включения. На разрезе легких из мелких бронхов вытекают и выделяются при надавливании пищевые массы. В крупных бронхах, трахее, полости рта, пищеводе и желудке обнаруживают идентичное содержимое. При микроскопическом исследовании легких в просвете бронхов, бронхиол и альвеол можно видеть мышечные волокна (частицы мяса), базофильные аморфные глыбки (зерна крахмала), крупные клетки, не свойственные животным тканям, растительные клетки, жировые капли, которые обнаруживают в срезах, полученных с помощью замораживающего микротом.

Следует иметь в виду, что оказание медицинской помощи с применением искусственной вентиляции легких, сопровождающейся давлением на область груди и живота (особенно при переполненном пищей желудке), может вызвать перемещение пищевых масс из желудка в пищевод, а затем и затекание их в верхние дыхательные пути. Такое же явление иногда наблюдается при выраженном гниении трупа. В этих случаях пищевые массы обнаруживают только в трахее и крупных бронхах. Признаки раздражения слизистых оболочек верхних дыхательных путей отсутствуют.

При *извлечении органов грудной полости* необходимо соблюдать осторожность, так как эксперт, сдавливая рукой органы шеи, может протолкнуть случайно попавшие пищевые массы из трахеи в просвет бронхов среднего и мелкого калибра, что может привести к ошибочному суждению о якобы прижизненной их аспирации. При имеющемся подозрении на этот вид смерти исследование проходимости трахеи и крупных бронхов рекомендуется проводить на месте, т.е. до извлечения органов грудной полости.

Диагностика смерти, наступившей от закрытия дыхательных путей, в большинстве случаев не представляет больших затруднений. Наличие мягких предметов, заполняющих полость рта, указывает на конкретный вид механической асфиксии. При этом на коже вокруг рта и слизистой оболочке губ могут наблюдаться участки осаднения, которые образуются при введении инородных предметов в ротовую полость. Мягкое небо обычно прижато к задней стенке носоглотки. При исследовании просвета гортани, трахеи и крупных бронхов выявляются различного рода инородные предметы, иногда можно видеть поврежденный эпителий с участками кровоизлияний в области голосовых связок. Гиперемия слизистых оболочек трахеи и бронхов при наличии единичных твердых тел в их просвете также подтверждает диагноз смерти от обтурации.

При смерти от обтурационной асфиксии *осмотр места происшествия* проводят по общим правилам: отмечают расположение трупа по отношению к окружающей обстановке, его позу, состояние одежды, повреждения кожи вокруг рта и носа и их слизистых оболочек, наличие инородных предметов в полости рта («кляп», сыпучие тела). При закрытии отверстий рта и носа мягкими предметами повреждения могут отсутствовать. Подозрительные предметы, которыми могли быть закрыты дыхательные отверстия (подушки, полотенца и др.), изымают и направляют для дальнейшего лабораторного исследования на наличие следов крови, слюны, выделений из носа.

Глава 11

Утопление

Утопление — один из часто встречающихся видов механической асфиксии, при которой дыхательные пути оказываются заполненными жидкостью. В большинстве случаев это происходит в воде. Утопление наблюдается не обязательно при полном погружении тела человека в воду, но и при погружении в воду лишь одной головы и даже только дыхательных отверстий (например, в мелкие ручьи, лужи и др.).

Механизм наступления смерти от утопления имеет некоторую специфику. При погружении тела в воду происходит рефлекторная задержка дыхания. В стадии инспираторной одышки вода начинает активно поступать в дыхательные пути, раздражает слизистую оболочку трахеи и крупных бронхов, вызывая кашлевые движения. Выделяющаяся при этом слизь перемешивается с водой и воздухом, образуя пенистую серовато-белую массу, заполняющую просвет дыхательных путей.

В стадии инспираторной и экспираторной одышки человек обычно пытается всплыть на поверхность водоема. В стадии относительного покоя, когда дыхательные движения временно приостанавливаются, тело человека погружается на глубину. В стадии терминальных дыхательных движений вода под давлением поступает в глубь дыхательных путей, заполняет мелкие и мельчайшие бронхи и попадает вместе с оставшимся воздухом в альвеолы. Вследствие высокого внутрилегочного давления развивается *альвеолярная эмфизема* или так называемая острая водная эмфизема — *гипергидроаэрия*. Вода, разрывая стенки альвеол, поступает в ткань межалвеолярных перегородок. Через разорванные капилляры вода попадает в кровеносные сосуды. Кровь, разведенная водой, проникает в левую половину сердца, а затем в большой круг кровообращения. Вслед за терминальной стадией дыхание окончательно останавливается.

Весь период утопления продолжается 5—6 мин. На скорость развития асфиксии при утоплении влияет температура воды. В холодной воде наступление смерти от утопления ускоряется из-за быстрого воздействия на рефлекторные зоны. При утоплении воду, как правило, заглатывают, она попадает в желудок и начальную часть тонкой кишки.

Механизм смерти от утопления в других жидкостях по существу не отличается от такового при утоплении в воде.

При *микроскопическом исследовании* в случае утопления наблюдаются характерные изменения. В легких выявляются очаги ателектаза (спада) и вздутие альвеол, множественные разрывы межалвеолярных перегородок с образованием так называемых шпор, обращенных внутрь альвеол, очаговые кровоизлияния в межуточную ткань. Определяются явления отека межуточной ткани с наличием в просвете альвеол бледно-розовой массы с примесью некоторого количества эритроцитов. В печени наблюдаются явления отека, расширение прекапиллярных пространств с наличием в них белковых масс; выраженный отек стенки желчного пузыря в виде разрыхления коллагеновых волокон. Каких-либо микроскопических изменений со стороны внутренних органов обычно не бывает.

Диагностика смерти от утопления нередко бывает затруднительной, только комплекс признаков и использование лабораторных методов исследования позволяют правильно установить причину смерти.

При *наружном исследовании трупа* имеют значение следующие признаки, указывающие на утопление: кожные покровы в результате спазма капилляров кожи бледнее, чем обычно; часто наблюдающаяся так называемая гусиная кожа, которая является следствием сокращения мышц, поднимающих волосы; вокруг отверстий рта и носа, как правило, розовато-белая, стойкая, мелкопузырчатая пена. Пена вокруг дыхательных отверстий сохраняется до 2 сут. после извлечения трупа из воды, затем она высыхает, и на коже бывает видна грязно-серая сетчатая пленка.

При *внутреннем исследовании трупа* обращает на себя внимание ряд характерных признаков. При вскрытии грудной клетки наблюдается резко выраженная эмфизема (вздутие) легких, которые заполняют собой грудную полость, прикрывая сердце. На заднебоковых поверхностях легких почти всегда видны отпечатки ребер. Легкие на ощупь тестоватой консистенции вследствие значительного отека легочной ткани. Увеличение объема легких в период пребывания трупа в воде постепенно исчезает (к концу 1-й недели). Под висцеральной плеврой находят пятна Лукомско-го—Рассказова. Эти пятна представляют собой кровоизлияния красновато-розового цвета, значи-

тельно большего размера по сравнению с пятнами Тардье, располагаются только под висцеральной плеврой. Цвет и величина пятен зависят от количества воды, попавшей в большой круг кровообращения через разорванные и зияющие капилляры межальвеолярных перегородок. Разбавленная и гемолизированная кровь становится более светлой, вязкость ее уменьшается, в связи с этим кровоизлияния становятся расплывчатыми. Пятна Лукомского—Рассказова исчезают после пребывания трупа в воде более 2 нед.

Висцеральная плевра несколько мутновата. При исследовании дыхательных путей в них обнаруживают серовато-розовую, мелкопузырчатую пену, в которой при микроскопическом исследовании нередко можно выявить инородные включения (песок, мелкие водоросли и др.). Слизистая оболочка трахеи и бронхов отечная, мутноватая. С поверхности разрезов легких обильно стекает кровянистая пенная жидкость. В желудке обычно содержится большое количество жидкости. Капсула печени также незначительно мутновата. Ложе желчного пузыря и его стенка с выраженным отеком. В серозных полостях можно видеть большое количество транссудата, образование которого по существу относится к признакам, указывающим на пребывание трупа в воде (в течение 6—9 ч). Такое же значение имеет и обнаружение жидкости в барабанных полостях среднего уха.

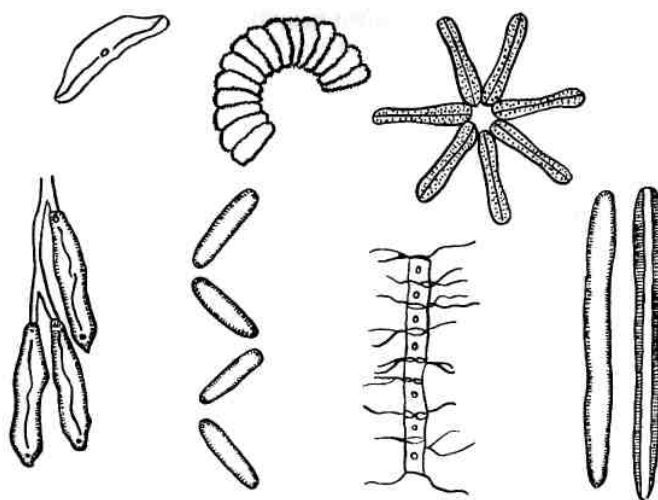


Рис. 11. Виды планктона.

Важную роль в диагностике утопления играют лабораторные исследования, особенно метод обнаружения планктона. Для каждого водоема характерны определенные виды планктона, которые имеют специфические различия. Для диагностики утопления наибольшее значение имеет планктон растительного происхождения — фитопланктон, особенно диатомеи. Диатомовые водоросли покрыты панцирем, состоящим из неорганических соединений — кремния. Такой панцирь выдерживает действие высоких температур, крепких кислот и щелочей. Диатомовые фитопланктоны имеют различную форму и встречаются в виде палочек, звездочек, лодочек и т.п. (рис. 11). Диатомеи размером до 200 мкм вместе с водой проникают в русло большого круга кровообращения и с током крови разносятся по всему организму, задерживаясь в паренхиматозных органах и костном мозге длинных трубчатых костей. Обнаружение диатомовых планктонов во внутренних органах и костном мозге является объективным доказательством наступления смерти от утопления.

При исследовании трупа, если предполагают наступление смерти от утопления, категорически запрещается пользоваться водопроводной водой, так как имеющийся в ней планктон может быть внесен в ткань органов, направляемых на специальные исследования. Метод выявления планктона в крови, паренхиматозных органах, костном мозге длинных трубчатых костей довольно сложен и заключается в следующем. Печень, мозг, почку и костный мозг (приблизительно по 200 г) после измельчения помещают в колбу и заливают пергидролем, кипятят в концентрированной серной кислоте (можно в хлористоводородной с добавлением ледяной уксусной кислоты), затем обрабатывают азотной кислотой. На последнем этапе для просветления снова добавляют небольшое количество пергидроля. После этих манипуляций все органические составные части тканей полностью разрушаются и остаются только неорганические соединения, в том числе и кремниевые панцири диатомей. Прозрачное содержимое колбы многократно центрифугируют. Из по-

лученного осадка готовят препараты на предметных стеклах, которые изучают под микроскопом. Обнаруженные диатомей целесообразно сфотографировать. Микрофотография является документом, подтверждающим достоверность результатов проведенного исследования.

Для *сравнительного изучения* особенностей обнаруженного в трупe планктона необходимо одновременно исследовать воду, из которой был извлечен труп. Вместе с водой из легких в кровь могут попадать и взвешенные в воде песчинки, зерна крахмала и др. — так называемые псевдо-планктоны.

В связи с тем, что в левой половине сердца кровь разбавлена водой, точка замерзания крови в левой и правой половинах сердца будет различной, что определяют методом криоскопии. Предложены также методы исследования электропроводимости крови, резистентности эритроцитов, рефрактометрия и др. Все эти методы помогают с большой объективностью устанавливать факт наступления смерти от утопления.

Установление факта наступления смерти от утопления бывает затруднительным в случаях, когда труп находится в состоянии резко выраженного гниения, при котором все специфические признаки, указывающие на утопление, практически отсутствуют. В этом случае неоценимую помощь оказывают лабораторные исследования для обнаружения диатомовых планктонов.

При утоплении не в воде, а в других жидкостях (например, в нефти) обычно легко определяется характер жидкости, и экспертная диагностика причины смерти, как правило, не представляет больших затруднений.

Утоплению могут способствовать болезненное состояние организма, переутомление, состояние опьянения, оглушение при ударе. Во время купания иногда наступает смерть и от других причин. При исследовании трупа могут быть обнаружены кровоизлияния в мозг, разрывы аневризм, тампонада сердца, тромбоз и эмболии венечных сосудов; признаки же смерти от асфиксии при утоплении отсутствуют.

Все сказанное выше относится к истинному утоплению. Однако утопление, точнее смерть в воде, может протекать по так называемому *асфиксическому типу*, чаще всего у практически здоровых людей, погибших в состоянии алкогольного опьянения. Подобный вид смерти в воде может наблюдаться у физически здоровых людей (даже у спортсменов-пловцов) при внезапном погружении в холодную воду. При этом возникает кратковременный рефлекторный спазм голосовой щели, резко повышается внутрилегочное давление, развивается острая, сопровождающаяся потерей сознания асфиксия. Описаны случаи смерти в воде совершенно здоровых людей, особенно при перегревании на солнце и быстром погружении в холодную воду. При асфиксическом типе утопления ведущим фактором является внезапно возникший спазм голосовой щели, препятствующий проникновению воды в дыхательные пути, в связи с чем введен термин «*сухое утопление*». При этом типе утопления наблюдаются значительный цианоз кожных покровов, особенно выраженный в верхних отделах тела, обильные синюшно-багровые пятна. Встречаются кровоизлияния в кожу лица, слизистую оболочку век, расширение сосудов белочных оболочек. Сравнительно редко можно видеть следы белой мелкопузырчатой пены вокруг отверстий рта и носа.

При *внутреннем исследовании трупа* прежде всего обращает на себя внимание резкая эмфизема легких, причем консистенция их в отличие от легких при истинном утоплении характеризуется воздушностью. Обильные точечные кровоизлияния (пятна Тардье) определяются не только под висцеральной плеврой и эпикардом, но и в слизистой оболочке дыхательных и мочевыводящих путей, желудочно-кишечного тракта на фоне расширенных сосудов. Пятна Лукомского—Рассказова отсутствуют. При этом виде утопления наблюдается резкое переполнение кровью правого желудочка сердца. В желудке обычно определяется значительное количество водянистого содержимого. Внутренние органы резко полнокровны.

Изменения, связанные с пребыванием трупа в воде, сопутствуют не только утоплению. Тело человека может оказаться в воде и в том случае, если причина смерти не связана с утоплением, например если труп помещен в воду с целью сокрытия преступления.

К признакам пребывания трупа в воде независимо от причин смерти относятся явления мацерации в виде набухания и постепенной отслойки эпидермиса кожи на ладонных поверхностях рук и подошвах ног. Через 2—6 ч эпидермис набухает, приобретает серовато-белый цвет. К 3—4-му дню пребывания трупа в воде набухание эпидермиса хорошо выражено на всей коже; особенно резко изменяется кожа ладонных поверхностей («рука прачки»). К 8—15-му дню эпидермис постепенно начинает отделяться от собственно кожи, к концу 1-го месяца кожа на кистях отторгается вместе с ногтями в виде так называемых перчаток смерти. На продолжительность развития мацерации влияет температура воды: в более холодной воде она наступает медленнее, в теплой —

быстрее. Процесс мацерации ускоряется в проточной воде. Одежда, перчатки на руках и обувь задерживают развитие мацерации.

Вследствие разрыхления кожи приблизительно через 2 нед. начинается выпадение волос, и к концу 1-го месяца может наступить полное облысение, особенно в теплой воде. При этом в отличие от прижизненного облысения на коже головы трупа хорошо видны лунки от выпавших волос.

Обнаружение фитопланктона только в легких свидетельствует лишь о пребывании трупа в воде, так как вода проникает в дыхательные пути и при попадании трупа в воду, когда смерть наступила от других причин, не связанных с утоплением.

Труп, находящийся в воде, постепенно начинает подвергаться процессу гнилостного разложения с образованием большого количества газов. Подъемная сила этих газов настолько велика, что привязанный к трупу груз массой 30 кг при общей массе тела 60—70 кг не препятствует его всплытию. Летом в относительно теплой воде процессы гниения развиваются быстро. Холодная вода препятствует гниению, и труп может находиться на дне водоема неделями и даже месяцами.

Следует иметь в виду, что в воду может быть помещен труп человека после нанесения ему смертельных механических повреждений для сокрытия преступления. На трупе обычно хорошо видны повреждения от действия тупых и острых предметов, огнестрельные ранения, признаки отравления некоторыми ядами и др.

Основным вопросом при обнаружении на трупе механических повреждений является установление их происхождения — *прижизненного* или *посмертного*. Повреждения в воде прижизненного происхождения в виде ссадин, ушибленных ран, повреждений костей свода и основания черепа могут возникать при прыжках в воду от ударов о камни, сваи и другие предметы. Повреждения в виде компрессионных переломов шейных позвонков обычно возникают при прыжках в воду вниз головой в неглубокие водоемы. В связи с этим во всех случаях утопления необходимо производить контрольные разрезы задней поверхности шеи для исследования мягких тканей и позвонков. Тело человека в воде может подвергаться еще при жизни действию гребных винтов, подводных крыльев речных и морских судов и др.

Посмертные повреждения могут быть нанесены баграми, шестами и другими предметами, применяемыми для обнаружения трупа в воде. При исследовании трупа могут быть найдены повреждения в области груди, живота и конечностей, возникшие в результате слишком энергично проведенной искусственной вентиляции легких.

Трупам, находящимся в воде, могут наноситься различные повреждения животные, населяющие водоемы, — раки, водяные крысы, морские скаты, крабы и др. Типичные повреждения делают пиявки (множественные Т-образные поверхностные ранки на коже трупа).

При *осмотре трупа на месте происшествия* в случаях смерти от утопления обращают внимание на наличие пены вокруг рта и носа, мацерации кожных покровов, отмечают повреждения, которые могут возникнуть прижизненно или посмертно и быть разного происхождения, в том числе и при оказании первой медицинской помощи при искусственной вентиляции легких (крово-подтеки на предплечьях, осаднения на переднебоковых поверхностях грудной клетки). Вместе с трупом в морг направляют пробу воды (не менее 1 л) из водоема, из которого извлечен труп, для дальнейшего выявления планктона с целью сопоставления его с планктоном, который может быть обнаружен при исследовании трупа. Отмечают наличие предметов удерживающих тело на поверхности воды (спасательные пояса и др.) или наоборот, способствующих погружению (камни и другие предметы, привязанные к телу или находящиеся в карманах одежды). Описывают состояние одежды, наличие частиц песка, ила или водорослей.

Некоторые виды водорослей могут поселяться на трупе. По циклу развития этих водорослей с помощью судебно-ботанической экспертизы можно установить примерный срок пребывания трупа в этом месте водоема.

Следует учитывать, что при утоплении в реках с быстрым течением труп может перемещаться на значительное расстояние. В зависимости от рельефа дна (коряги, острые камни, водопяды) при перемещении трупа с водой с него может быть механически удалена одежда, а телу причинены значительные повреждения, вплоть до расчленения.

РАЗДЕЛ **IV**

РАССТРОЙСТВО ЗДОРОВЬЯ И СМЕРТЬ ОТ ДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Действие высоких и низких температур

12.1. Действие высоких температур

Термические повреждения (особенно ожоги) сравнительно часто встречаются в быту и на производстве, сопровождаются довольно высокой смертностью. Около 30 % обожженных — дети. Расстройство здоровья и смерть от действия термического фактора могут быть следствием общего перегрева организма или местных (локальных) воздействий.

Перегревание. Организм человека в определенных условиях может получить из внешней среды не только жизненно необходимое, но и повреждающее количество тепла. Внешнее нагревание особенно значительно при прямом действии солнечных лучей, а также при наличии интенсивной тепловой нагрузки от раскаленных предметов. Перегревание гораздо легче возникает при физической работе и высокой влажности воздуха. Факторами, способствующими перегреванию, являются индивидуальные особенности организма, изменения в органах дыхания, сердечно-сосудистой системы, выделительного аппарата и нарушения деятельности других функциональных систем. Пожилые люди более чувствительны к воздействию высокой температуры. Перегревание особенно легко наступает у детей в возрасте до 1 года.

В условиях жаркого климата и интенсивной инсоляции явления перегревания могут протекать по типу теплового или солнечного удара. Различие между тепловым и солнечным ударом заключается в том, что при первом происходит общее перегревание тела, при втором — перегревание головы тепловыми лучами солнца.

Солнечный удар. Солнечный удар является следствием преимущественно поражения центральной нервной системы, вызываемого интенсивным или длительным воздействием прямых лучей на область головы. Он сопровождается головной болью, покраснением лица, слабостью. У потерпевшего появляются тошнота, рвота, расстройство зрения, общая вялость, учащение пульса и дыхания; температура тела повышается до 40 °С. В дальнейшем наступает потеря сознания, температура тела достигает 42—44 °С. Дыхание остается учащенным, а в тяжелых случаях прекращается вследствие паралича дыхательного центра. Пульс, сначала учащенный, замедляется, становится напряженным и ослабевает вследствие падения сердечной деятельности; артериальное давление снижается. Потоотделение прекращается. Наблюдаются кровоизлияния в мозг и внутренние органы. Поражение центральной нервной системы проявляется в развитии сонливости, сумеречного состояния, помрачения сознания, общего возбуждения, галлюцинаций, чувства страха и нередко судорог.

Тепловой удар. Он характеризуется прогрессивным повышением температуры тела, периодически возникающим двигательным возбуждением, беспокойством, повышенной раздражительностью, вспышками немотивированного гнева, сильной головной болью и головокружением, сердцебиением, одышкой, иногда тошнотой и рвотой. Затем развиваются адинамия, ступорозное состояние, замедление дыхания, снижение артериального давления.

Смерть наступает обычно от первичной остановки дыхания при температуре тела 42,5—43,5 °С. Непосредственной причиной смерти при остром перегревании является глубокое нарушение функций центральной нервной системы в результате расстройства циркуляции крови, гипоксии, повреждающего действия на нервные центры тепла и токсических продуктов нарушенного обмена. Снижение функции миокарда при перегревании обусловлено нарушением коронарного кровообращения. Помимо этого, имеет значение накопление в крови биологически активных веществ, токсически действующих на сердечную мышцу. В итоге наступает истощение резервных возможностей сердца и развивается сердечно-сосудистая недостаточность.

При проведении *судебно-медицинской экспертизы трупов* лиц, погибших от общего перегревания организма, макроскопически не выявляются какие-либо специфические морфологические изменения, позволяющие определить причину смерти. Обычно отмечаются отек и гиперемия головного мозга и его оболочек, значительное переполнение кровью вен и венозных синусов, мелкие кровоизлияния в ткань мозга и под серозные оболочки, резкое полнокровие и кровоизлияния во внутренних органах, скопление слизи в дыхательных путях. Если предполагается, что смерть наступила от теплового или солнечного удара, то необходимо исключить заболевания, а также

другие виды внешних насильственных воздействий. Важное значение для экспертного заключения имеет подробное ознакомление с протоколом осмотра места обнаружения трупа, с материалами следствия и клинической картиной, предшествующей наступлению смерти.

Местное действие. Патологические изменения тканей и органов, возникающие от местного воздействия высокой температуры, называют *термическими ожогами*. Они причиняются пламенем, горячими жидкостями, смолами, газами, паром, нагретыми предметами, металлом и др. При непродолжительном действии горячей воды поражаются лишь поверхностные слои кожи. При ожогах пламенем это воздействие возрастает в 5—7 раз. Наиболее тяжелые ожоги возникают от горения одежды на теле. Именно поэтому ожоги горячими жидкостями поверхностные, а пламенем — глубокие. В зависимости от глубины повреждения кожи и подлежащих тканей в клинико-экспертной практике принято различать 4 степени ожогов.

Ожог I степени характеризуется покраснением и припуханием пораженного участка кожи вследствие острого воспаления ее поверхностных слоев с образованием небольшого количества серозно-фибринозного экссудата. Такой ожог развивается при кратковременном действии и невысокой температуре теплового фактора, не вызывающего свертывания белка. Излечение обычно наступает в течение 3—5 дней, последствия ожога ограничиваются лишь шелушением поверхностного слоя кожи.

Ожог II степени возникает при резком действии высокой температуры. Он характеризуется образованием пузырей в результате острого серозного воспаления кожи. Жидкость в пузырях вначале прозрачная, затем быстро мутнеет вследствие свертывания белка, содержит клеточные элементы (лейкоциты). Стенка пузырей образуется отслоенным роговым слоем эпидермиса, дно — ростковым. Окружающая кожа резко гиперемирована, припухшая. Через 3—4 дня нарушение кровообращения и экссудативные явления уменьшаются, жидкость всасывается. На дне пузырей происходит усиленное деление клеток росткового слоя эпидермиса, и к 7—10-му дню образуется новый роговой слой.

Ожог III степени возникает при длительном действии высокой температуры; он характеризуется влажным или сухим некрозом кожи. Влажный некроз обычно наблюдается при действии кипятка, пара (обваривания). Кожа в месте влажного некроза желтоватая, отечная, пастозная, иногда покрыта пузырями. Воспаление протекает по типу расплавления омертвевших тканей. При сухом некрозе кожа сухая, плотная, бурого или черного цвета, а участок омертвевших тканей четко отграничен. Заживление происходит путем рубцевания, а в случае сохранения даже небольших участков росткового слоя эпителия возможна эпителизация.

При *ожогах IV степени* наступают необратимые изменения кожи, подлежащих тканей, включая кости, при воздействии пламени — обугливание.

При *судебно-медицинской экспертизе* нередко приходится решать вопрос об источнике ожогов. Для ожогов, образовавшихся при действии *жидкости*, характерно образование потеков от горячей жидкости, которая может проникать на участки тела, прикрытые неповрежденными частями одежды или обуви (голенища сапог, носки и др.). Волосы не повреждаются, а на обожженных участках тела могут быть обнаружены составные части жидкостей. При действии *пламени* на ожоговых поверхностях сохраняются следы копоти, происходит опаление волос. Если при обваривании потеки распространяются вниз, то при ожогах пламенем повреждения распространяются вверх по ходу языков пламени.

Локализация ожогов нередко помогает решить вопрос о положении пострадавшего в момент происшествия. Если в период действия пламени пострадавший находился в горизонтальном положении, то полосы ожогов могут иметь поперечное направление. У охваченного пламенем стоящего или идущего человека нередко обнаруживаются продольно восходящие полосы ожогов и копоти.

В оценке *тяжести повреждения*, помимо глубины ожога, важное значение имеет определение его площади (обычно в процентах к общей поверхности тела). Ожоги, захватывающие 40—50 % поверхности тела, несовместимы с жизнью, хотя описаны единичные случаи выздоровления при ожогах, занимающих до 70—80 % поверхности. Если поражено около 30 % площади тела, состояние пострадавших крайне тяжелое. Нередко (особенно у детей) смертельный исход наступает после ожогов, занимающих сравнительно небольшой участок тела (шея, грудь, лицо, конечность).

Патологические изменения при ожогах не ограничиваются местными поражениями тканей. Обширный и глубокий ожог обуславливает разносторонние, длительные и тяжелые функциональные нарушения внутренних органов и систем организма — *ожоговую болезнь*.

В ранние сроки после получения ожогов *смерть* наступает обычно от ожогового шока, а

позже на первый план выступают другие проявления ожоговой болезни и различные инфекционные осложнения — пневмонии, нарушения функции печени, абсцедирование, септикопиемия, септицемия и так далее. Иногда смерть наступает через значительный промежуток времени в результате прогрессирующего истощения. У перенесших ожоговую болезнь длительное время обнаруживаются различные последствия перенесенной травмы в виде нарушений внутренних органов, а также различные рубцовые деформации, контрактуры, келоидные рубцы, что нередко ведет к обезображиванию, инвалидности.

Судебно-медицинская экспертиза трупов лиц, погибших в поздние сроки ожоговой болезни или ее осложнений, незатруднительна, поскольку эксперт, как правило, располагает данными медицинских документов лечебных учреждений. Наиболее сложна экспертиза при обнаружении трупа с признаками действия высокой температуры (например, на пожарище), когда необходимо решать вопрос о ее действии, *прижизненном* или *посмертном*. Следует отметить, что в условиях пожара смерть наступает, как правило, от отравления окисью углерода, а обгорание является посмертным.

Обнаружение неповрежденной или менее поврежденной кожи в местах складок на лице, образующихся при зажмуривании глаз, указывает на прижизненность ожогов. О прижизненной аспирации дыма свидетельствует наличие большого количества копоти на слизистой оболочке дыхательных путей, включая мельчайшие бронхи. Важным признаком прижизненного воздействия пламени являются ожоги слизистой оболочки полости рта, глотки, гортани и трахеи.

Показателем прижизненного действия также может быть обнаружение карбоксигемоглобина, образующегося при вдыхании дыма, который содержит окись углерода. Поскольку окись углерода довольно легко проникает через кожу трупа, образуя карбоксигемоглобин, то необходимо определять его количество. При вдыхании дыма во время пожара количество образующегося карбоксигемоглобина достигает 60 %, а при посмертном проникновении окиси углерода в сосуды кожи не превышает 20 %. Для определения карбоксигемоглобина кровь необходимо брать из полости сердца в небольшую стеклянную посуду, заполнив ее доверху и тщательно закупорив.

Для доказательств прижизненности ожогов большое значение имеет гистологическое исследование как самих ожогов, так и различных тканей и органов.

Микроскопическому исследованию необходимо всегда подвергать ткани из различных участков ожоговой поверхности, так как возможно сочетание прижизненного и посмертного действия пламени. Для правильной трактовки результатов гистологического исследования обожженных тканей надо изучать контрольный материал — кусочки тканей, взятых вдали от области ожога.

У живых лиц, оказавшихся под воздействием пламени, к расстройствам кровообращения очень рано присоединяются дистрофические изменения в миокарде, почках, печени. Морфологические сдвиги отчетливо проявляются уже в первые 2 ч после ожоговой травмы. Диагностическое значение имеет обнаружение острого пигментного нефроза при отсутствии других причин, могущих его вызвать, — синдрома длительного сдавления, отравления и др.

Для экспертизы важно, что иногда при исследовании обгоревших трупов обнаруживают посмертные эпидуральные кровоизлияния, которые ошибочно могут быть признаны прижизненными. Они образуются вследствие сморщивания и отслойки твердой мозговой оболочки от внутренней поверхности черепа. Такие кровоизлияния обычно имеют серповидную форму, тогда как прижизненные кровоизлияния располагаются веретенообразно. При посмертных эпидуральных кровоизлияниях между свертками и внешней поверхностью твердой мозговой оболочки имеется заполненное жидкой кровью пространство, а при травматических прижизненных гематомах твердая мозговая оболочка плотно прилежит к свертку.

При обгорании трупа происходят испарение влаги и свертывание белка. Мышцы уплотняются и укорачиваются — наступает их «тепловое окоченение». Поскольку сгибатели развиты сильнее разгибателей, труп принимает своеобразную позу, при которой верхние и нижние конечности оказываются согнутыми. Это так называемая поза боксера, она является феноменом исключительно посмертного происхождения.

Трупы могут быть значительно повреждены пламенем. Кожа, мышцы, части конечностей, голова иногда почти полностью обугливаются и разрушаются, местами на уплотненной обгоревшей коже встречаются трещины и разрывы, возникающие в результате натяжения кожи. Такие разрывы имеют ровные края и острые концы, напоминая раны от действия режущего предмета. Дифференциальная диагностика основана на том, что повреждения от действия пламени ограничиваются пределами кожи, не захватывая подкожной клетчатки.

Опознание трупа, когда явления обгорания резко выражены, представляет довольно трудную задачу. Для опознания имеет значение учет индивидуальных особенностей. Большое внимание должно быть уделено осмотру зубов (пломбы, протезы), рубцов на коже, родимых пятен и др. Существенную роль могут играть даже мельчайшие остатки одежды.

В случаях криминального сожжения трупа или его частей необходимо исследовать золу для установления наличия в ней костной ткани. Решение вопроса, кому принадлежит костная ткань — человеку или животному, возможно при использовании комплекса специальных методов исследования: сравнительно-анатомического, физико-химического, рентгенографии, микроскопии, инфракрасной спектроскопии, эмиссионного спектрального анализа. Для костного вещества при спектральном исследовании установлены определенные качественные и количественные дифференциальные признаки. Эти признаки (большое количество фосфора, специфические и мало изменяющиеся концентрации таких элементов, как кальций, натрий, калий, хром, медь, магний, соотношение кальций/фосфор, магний/натрий) позволяют надежно дифференцировать костное вещество от любого вида топлива, почвы, тканей и др. Разработаны комплексные методы и приемы судебно-медицинского исследования золы, дающие возможность установить факт сожжения трупа.

12.2. Действие низких температур

При действии низкой температуры на организм возникает ряд общих и местных реакций. Появление и степень выраженности таких реакций при охлаждении зависят от температуры окружающей среды, скорости движения и влажности воздуха, состояния тепловой защиты организма (характер одежды), степени увлажненности кожных покровов, индивидуальных особенностей и состояния организма. Больные, истощенные люди, старики и дети наиболее чувствительны к действию холода. Быстрому охлаждению организма способствуют малокровие, травма, переутомление, эмоциональные потрясения. Особое значение при развитии охлаждения имеет влияние этилового алкоголя, поскольку при опьянении периферические кровеносные сосуды расширяются и поэтому усиливается теплоотдача. Охлаждение организма может возникать при воздействии температуры даже выше 0 °C (например, у новорожденных при 5—8 °C).

Общее охлаждение. Течение и исход общего охлаждения во многом зависят от условий, в которых оно проходило. Например, исход особенно неблагоприятен при охлаждении в воде. Вследствие особенностей охлаждения в воде (оно происходит стремительнее) человек нередко погибает еще до развития глубокой гипотермии от сосудистого коллапса или холодового шока. Длительное действие низких температур внешней среды приводит к постепенному снижению температуры тканей тела. Достигнув определенного уровня, падение температуры ускоряется, так как к этому моменту выключаются системы биологической терморегуляции (кровообращение, обмен веществ) и продолжают действовать только механизмы физической терморегуляции, главный из которых — низкая теплопроводность кожи и подкожной клетчатки. При общем охлаждении тяжесть состояния организма определяется величиной снижения температуры тела. Начальные стадии общей гипотермии обратимы, если универсальные нарушения кровообращения кратковременны и невелики. Принципиально важно, что экстремальные состояния при холодовой травме и наступление смерти от нее протекают без оледенения тканей и замерзают, таким образом, только труп.

Замерзание служит хорошим средством для сохранения трупа; повреждения, патологоанатомические изменения и другие особенности сохраняются в тканях замерзших трупов и при исследовании могут быть определены.

Смерть, как правило, наступает при снижении температуры тела до 22–24 °C. Непосредственной причиной смерти чаще всего является первичная остановка дыхания, иногда сосудистый коллапс или фибрилляция сердца. При осмотре трупа на месте его обнаружения поза пострадавшего может свидетельствовать о прижизненном действии низкой температуры: человек, пытаясь сохранить тепло, сгибает руки в локтевых суставах и прижимает их к груди, ноги подгибает к животу, сгибая их в коленных суставах («поза зябнувшего человека»). Наблюдения показывают, что у лиц, перед смертью находившихся в состоянии сильного алкогольного опьянения, такой позы может и не быть. Доказательством *прижизненного действия* низкой температуры на месте обнаружения трупа в непосредственной близости от него или под ним являются признаки воздействия тепла человеческого тела на снег, который подтаивает с последующим образованием льда и даже примерзанием частей тела и одежды; отсутствие этих признаков может свидетельствовать о перемещении трупа после смерти.

При длительном действии холода на открытых участках тела отмечаются синюшность, припухлость, т.е. признаки ознобления. У отверстий носа и рта обнаруживают сосульки, на ресницах — иней. Изредка наблюдается «гусиная кожа», образующаяся в результате сокращения мышц, которые поднимают волосы на кожных покровах. Перенасыщение крови кислородом при наступлении смерти от охлаждения обуславливает красноватый цвет кожных покровов и розоватый оттенок трупных пятен.

Одним из *диагностических признаков смерти* от охлаждения являются кровоизлияния в слизистую оболочку желудка. Впервые они были обнаружены в 1895 г. врачом С.М.Вишневским, вследствие чего и получили название «пятна Вишневского». Они обычно локализуются в самом верхнем слое складок слизистой оболочки, легко снимаются при поглаживании «спинкой» ножа или слабой струей воды, имеют округлую или линейно-извилистую форму. Пятна могут быть точечными или иметь размер до 0,5 x 0,5 см, они буроватого цвета с красноватым оттенком. Кровоизлияния от одиночных до множественных группируются по ходу кровеносных сосудов. По данным различных авторов, пятна Вишневского встречаются у 75—90 % погибших от охлаждения. Эти пятна могут отсутствовать при заведомо известной смерти от охлаждения, например, когда охлаждение протекает стремительно. Как правило, они не наблюдаются при исследовании трупов детей, умерших от охлаждения.

При *исследовании трупа* не обнаруживают каких-либо специфических для охлаждения морфологических признаков. Можно наблюдать отек мягкой мозговой оболочки, резкое полнокровие сосудов внутренних органов. Кровь перенасыщена кислородом, алая в легочных сосудах, более светлая в левой половине сердца; в крови видны розоватые свертки фибрина. Отмечается переполнение мочевого пузыря мочой вследствие нарушения его иннервации.

Танатогенез при действии низких температур связан с резким перенапряжением компенсаторных функций. Особенно усиливается теплопродукция, что приводит к значительным энергетическим затратам, в частности увеличивается потеря углеводов. В связи с этим при *гистохимическом исследовании* обнаруживают полное исчезновение гликогена из печени, поджелудочной железы, головного мозга и мышцы сердца, липоидов из клеток коры надпочечников, что имеет *экспертное диагностическое значение*. При наступлении смерти от особо острого охлаждения, как правило, падает активность окислительных ферментов. Вместе с тем следует иметь в виду, что при наступлении смерти от быстрого охлаждения вследствие комбинированного воздействия ледяной воды, холодного воздуха и сильного ветра, а также при короткой экспозиции охлаждения (1½—3½ ч) отмечается парадоксальное состояние: наряду с исчезновением сахара из крови в печени обнаруживается еще значительное количество гликогена. Исследования показывают, что чем быстрее развивается смертельное охлаждение, тем больше резервных углеводов задерживается в печени.

При *длительном пребывании трупа* в условиях низкой температуры (ниже 0 °C) наступает промерзание тканей. Оно бывает поверхностным и полным. Оледенение тканей мозга иногда приводит к увеличению объема мозга с последующим растрескиванием костей черепа и расхождением швов. При растрескивании костей черепа могут возникать посмертные разрывы, кожа в области которых пропитывается гемолизированной кровью, что ошибочно может быть принято за прижизненную черепно-мозговую травму.

Оттаивание оледеневших трупов следует производить медленно при обычной комнатной температуре. При оттаивании возникает гемолиз крови. Его степень зависит от скорости оттаивания. Если оно происходит при очень высокой температуре, то посмертные изменения от пропитывания тканей гемолизированной кровью будут значительными. При *микроскопическом исследовании* органов, подвергшихся оледенению, обнаруживают щели и полости, образование которых связано с механическим действием льда. Погибшие в результате длительного действия холода клетки и ткани до согревания не имеют признаков омертвения, которые можно было бы распознавать с помощью современных морфологических методов.

При *исследовании трупа* человека, подвергавшегося действию холода, необходимо не только установить причину смерти, но и выявить факторы, которые способствовали переохлаждению (травма, алкогольное опьянение, заболевание). Иногда возникает необходимость в проведении дифференциальной диагностики причин смерти: от переохлаждения организма или от отравления этиловым алкоголем. В этих случаях имеются *различия в механизме смерти*. Смертельная гипотермия не протекает по асфиксическому типу, а отравление этиловым алкоголем сопровождается асфиксией с нарушением легочного и коронарного кровообращения. Как при смерти от охлаждения, так и при алкогольной интоксикации в слизистой оболочке желудка образуются крово-

излияния. В отличие от охлаждения при алкогольной интоксикации они глубокие, располагаются в подслизистом слое желудка и не снимаются при поглаживании «спинкой» ножа.

Местное действие холода. Под действием холода возникают отморожения. Различают 4 степени отморожения.

Отморожение I степени характеризуется багровой окраской кожи и отеком. Эти отморожения бесследно заживают через 3—7 дней. Иногда в течение нескольких дней наблюдается легкое шелушение на месте отморожения и сохраняется повышенная чувствительность к холоду. При *отморожении II степени* образуются пузыри с кровянисто-серозным содержимым, гиперемией и отеком окружающих тканей. Пузыри появляются на 1-й или 2-й день. Заживление происходит через 10—20 дней без образования рубцов. Может длительно сохраняться повышенная чувствительность отмороженных участков к холоду. При *отморожении III степени* наблюдаются некрозы мягких тканей. Кожа мертвенно-бледная или синюшная, иногда образуются пузыри с геморрагическим содержимым. С развитием демаркационного воспаления отторгаются некротизированные ткани и происходит медленное заживление с образованием рубца. Заживление длится 1—2 мес и более в зависимости от глубины некроза. При *отморожении IV степени* развиваются некроз костей и отторжение омертвевших частей тела (пальцы, кисти рук, стопы).

В судебно-медицинской практике описаны случаи отморожения при оставлении в беспомощном состоянии, в результате неосторожности, при алкогольном опьянении, длительном пребывании в «холодном» транспорте, занятиях спортом (у лыжников и альпинистов). Возможны также умышленные самоповреждения путем отморожения. Отморожения в основном встречаются в областях с холодным, суровым климатом, но могут наблюдаться и в условиях умеренного климата с повышенной влажностью.

Глава 13

Действие технического и атмосферного электричества

При судебно-медицинской экспертизе чаще приходится встречаться с поражениями техническим (промышленным) электрическим током на производстве и в быту, значительно реже — с действием атмосферного электричества (молнии). Влияние электрического тока на организм проявляется в электрохимическом, тепловом и механическом эффектах и часто приводит к развитию экстремальных состояний, сопровождающихся резким нарушением сердечной деятельности (фибриляция сердца) и дыхания, а также к возникновению шоковых реакций. Повреждения электрическим током составляют 1—2,5 % всех видов травм, но по количеству летальных исходов и инвалидности занимают одно из первых мест.

Действие технического электричества. Тяжелые и смертельные поражения электрическим током возможны от соприкосновения с неисправными бытовыми приборами (настольные лампы, чайники, утюги и др.), включенными в сеть с напряжением 127 или 220 В. В промышленности применяется трехфазный ток с напряжением 380 В и частотой 50 Гц. При таком напряжении тока нередко возникает тяжелая электротравма. Различают постоянный и переменный ток. Постоянный ток менее опасен, чем переменный, только до напряжения 500 В. При напряжении 500 В опасность обоих видов тока уравнивается, а при более 500 В опаснее постоянный ток. В практике поражения постоянным током встречаются редко. Тяжесть поражения от электрического тока зависит в основном от его физических параметров, но нередко большое значение имеют обстоятельства, при которых действует ток, а также состояние организма. Наибольшая опасность поражения существует при действии переменного тока с частотой 40—60 Гц.

Изучение влияния переменного тока на сердце крупных животных показало, что частота электрического тока 50 Гц наиболее опасна в отношении возникновения фибрилляции. С повышением частоты электрических колебаний опасность поражения снижается, а при токах высокой частоты (более 10 000 и до 1 000 000 Гц) и даже при высоком напряжении (1500 В) и большой силе (2—3 А) не наблюдается повреждающего воздействия на организм. На этом основано широкое применение токов высокой частоты в медицинской практике — для физиотерапевтических процедур.

В зависимости от величины напряжения тока происходит преимущественное поражение органов дыхания или кровообращения. Международной нормой безопасного напряжения, так называемого снижения напряжения, является разность потенциала в 24 В. Смертельные исходы воз-

можно уже при напряжении в 40 В. Токи с высоким напряжением — более 3000 В — менее опасны и редко приводят к смертельному исходу. Это объясняется тем, что при высоких напряжениях между телом и электродом возникает вспышка электрической дуги и большая часть электрической энергии превращается в тепловую, вызывая местные поражения в виде ожогов. Наиболее часты смертельные исходы при действии тока с напряжением 100—1500 В. Важное значение в развитии поражения электрическим током имеет величина тока; действие тока силой в 100 мА в большинстве случаев смертельно.

Эффект биологического действия тока зависит от времени, в течение которого организм подвергается действию тока определенной интенсивности, что является важным фактором для возникновения фибрилляции желудочков сердца. Длительное соприкосновение с токоведущими предметами при силе тока 0,25—80 мА может приводить к смерти, вызывая судороги дыхательных мышц и как следствие этого — острую асфиксию.

Электротравма возникает при контакте с токоведущими частями различных электроустановок, с электропроводами или предметами, случайно оказавшимися под напряжением. Распространение электрического тока по организму возможно при наличии условий для входа и выхода тока. Это происходит, когда человек одновременно соприкасается с двумя электродами (двухполюсное включение) или с одним из электродов, а какая-либо часть его тела заземлена (однополюсное включение). Включение может быть частичным, когда изолированный от земли человек касается одной рукой разноименных полюсов. При этих условиях ток проходит через «включенный» отрезок руки, что обычно не представляет опасности. При высоком напряжении электрический ток может поразить без непосредственного прикосновения к проводнику — на расстоянии, через дуговой контакт, возникающий при опасном приближении к нему. В результате ионизации воздуха создается контакт человека с токоведущими установками или проводами. Опасность поражения на расстоянии значительно возрастает в сырую погоду из-за повышенной электропроводимости воздуха. При сверхвысоких напряжениях электрическая дуга может достигать длины 35 см.

Электротравма может произойти от так называемого шагового напряжения. Оно создается при определенных условиях на ограниченном участке земли («электрический кратер», «полосы заграждений»), по которой «растекается» электрический ток. Поражение в данном случае происходит, когда ноги касаются двух точек земли, имеющих различные электрические потенциалы. Шаговым напряжением называют разность потенциалов, находящихся друг от друга на расстоянии длины шага, равной 0,8 м. Шаговое напряжение возникает в случае, когда на землю падает высоковольтный провод, при заземлении неисправного электрооборудования, разряде молнии на землю и др. При попадании под шаговое напряжение ток проходит от одной ноги к другой по «нижней петле». Этот путь тока через тело менее опасен. В том же случае, когда человек из-за судорожного сокращения мышц нижней конечности падает, «нижняя петля» превращается в полную, более опасную. Считается опасным входить на расстояние 10 шагов в зону упавшего провода высоковольтной сети. При этом чем шире шаг, тем значительнее разность потенциалов и тем большее напряжение тока действует на человека. Смертельные поражения могут возникнуть от источника тока небольшого напряжения, и наоборот: человек может остаться живым при действии источников тока очень высокого напряжения.

На степень поражения техническим электричеством влияют пути прохождения тока в организме. В литературе их условно называют *петлями тока*. Наиболее опасным является путь, когда электрический ток проходит через головной мозг или сердце, что может наблюдаться при включении в электрическую цепь левой руки и левой ноги, правой руки и левой ноги, левой и правой руки, груди или спины и руки, головы и ноги или руки. Прохождение электротока по различным путям (петлям) считается условным. Электрический ток проходит преимущественно по тканям, обладающим наибольшей электропроводностью и наименьшим сопротивлением. Сопротивление тканей электрическому току возрастает в следующей последовательности: кровь, слизистые оболочки, печень, почки, мышцы, вещество мозга, легкие, сухожилия; хрящевая, нервная и костная ткань; кожа. Наибольшим сопротивлением обладает сухая кожа. Влажная кожа и повышенное потоотделение способствуют поражению электрическим током.

Большое значение имеет состояние организма в момент воздействия тока. Лица с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, почек, эндокринных желез и малокровием, пожилые люди, дети, беременные, а также люди, находящиеся в состоянии алкогольного опьянения, особенно подвержены действию электрического тока. Глубокая асфиксия и перегревание снижают резистентность организма к электрическому току.

Электрическая энергия воздействует не только в месте контакта, но и на весь организм, что может проявляться различными симптомами в зависимости от поражения той или иной системы органов. Механизм общего воздействия электричества рассматривается как шок, приводящий к расстройству дыхания и кровообращения.

При распространении в организме электрического тока значительной интенсивности *смерть*, как правило, мгновенная в результате первичного прекращения дыхания или сердечной деятельности. Иногда наблюдается так называемая замедленная смерть, когда у пострадавшего некоторое время после поражения током отмечаются судороги, он кричит и пытается освободиться от проводника тока. Нередко пострадавший освобождается от проводника, но вскоре умирает. Смерть может наступить и через значительный промежуток времени после воздействия током. Во время замыкания электрического тока происходит максимальный выдох, поскольку мощность выдыхательной мускулатуры больше, чем вдыхательной. Это значительно утяжеляет течение электротравмы, так как в организме намного снижается кислородный резерв. Изменения в месте контакта с проводником по ходу тока связаны с переходом части электричества в другие виды энергии, что обуславливает тепловое, механическое и физико-химическое действие тока. Влияние электрического тока при коротком замыкании приводит к образованию *электрометки*, при вспышке электрической дуги возможны значительные *ожоги*, а также *обугливание мягких тканей и костей*.

При местном действии тока, помимо электрометок и ожогов, могут быть отеки, некрозы, импрегнация металлами. Тепловое действие электрического тока проявляется также гибелью подлежащих тканей, вплоть до обугливания. Иногда в костной ткани обнаруживают своеобразные образования — «жемчужные бусы», возникающие в результате расплавления костного вещества с выделением фосфата кальция. Механическое действие связано с судорожными сокращениями мышц, что может приводить даже к их разрыву.

Электрическая дуга, иногда возникающая между телом и проводником, воспламеняет одежду и, следовательно, способствует образованию на теле обширных ожогов. Остатки обгоревшей одежды должны быть особо тщательно исследованы для установления места соприкосновения с токонесущим проводником. Необходимо исследовать обувь, так как при однополюсном включении на ней могут быть следы тока. При таком исследовании следует обращать внимание на влажность обуви, наличие на подошвах металлических частей и гвоздей со следами оплавления. Если характер обуви исключает возможность выхода тока (резиновые сапоги, галоши и др.), следует искать иные места выхода тока.

Тщательный *наружный осмотр трупа* направлен прежде всего на выявление «знаков» тока — электрометок. В типичных случаях они имеют округлую или овальную форму. При соприкосновении с таким токонесущим предметом, как проволока или ее сплетения, электрометки могут более или менее точно отражать их форму. Как правило, электрометки бледно-желтые, серо-белые или серо-желтые. Они плотные на ощупь, западающее дно и валикообразные приподнятые края, обычно без воспалительных экссудативных явлений по окружности. Электрометки могут быть в виде царапин, небольших ран, омозолелостей, кровоизлияний в кожу, мелкоточечной татуировки. Иногда они напоминают входные огнестрельные отверстия. Эпидермис в области электрометки может быть отслоен и приподнят. Одним из признаков электрометки является металлизация, которая образуется как при плотном контакте с кожей токонесущего предмета, так и при действии электрической дуги. Следы металла в области электрометок могут выявляться методом цветных отпечатков.

Свойства металлов электрода отражаются на цвете кожи в местах контакта. Металлизация от медных проводников дает голубоватую, зеленоватую, желто-коричневую и коричневую окраску; железных — желтую, желто-коричневую, черную; свинцовых — серо-желтую, серую, серо-черную; алюминиевых — серую, желтоватую, желто-коричневую, коричнево-черную; оловянных — буро-коричневую и коричневатую-серую окраску. Для установления конкретного металла электрометки в необходимых случаях целесообразно применять эмиссионную спектрографию. Следы металла в области электрометок можно также выявить при исследовании в мягких рентгеновских лучах. У лиц, профессионально связанных с работами по металлу, диагностическая ценность металлизации в области электрометок, расположенных на кистях, невелика.

Микроскопические изменения в коже при поражении электрическим током весьма характерны. Ожоги, возникающие под действием тока, имеют признаки термических ожогов соответствующей степени и, кроме того, признаки электрометки. Применяя специальные способы окраски препаратов, при микроскопическом исследовании можно установить наличие металлов. При дей-

ствии электрического тока в 10—20 % случаев никаких морфологических изменений кожи обнаружить не удастся.

Микроскопическому исследованию в случаях электротравмы следует подвергать кору головного мозга с оболочками, подкорковые узлы, область III и IV желудочков, гипофиз, легкие, почки, печень, желчный пузырь, сердце, желудочно-кишечный тракт, поджелудочную и щитовидную железы, надпочечники. В этих органах обычно выявляют признаки остро возникшего расстройства кровообращения и нарушения проницаемости сосудистых стенок.

Установление факта поражения электрическим током иногда представляет значительные трудности, что требует обязательного участия судебно-медицинского эксперта в осмотре места происшествия, тщательного исследования трупа, детального изучения обстоятельств смерти. Необходимо определить условия, способствовавшие действию тока, обратить внимание на обстановку, в которой находится труп, выяснить источник электрической энергии и характер включения пострадавшего в электрическую цепь. При возможности уточняют время действия электрического тока, характер контакта, влажность воздуха, почвы и одежды и др.

В затруднительных случаях для изучения источников тока, проводников и получения других данных необходимо проводить техническую экспертизу, без которой иногда невозможно судить о причине смерти.

Особое значение при поражении электрическим током приобретает *констатация действительного наступления смерти*, так как известны случаи мнимой смерти, при которой прежде всего необходимо оказание медицинской помощи, направленной на восстановление жизненных функций (искусственная вентиляция легких, массаж сердца и другие реанимационные мероприятия).

Действие атмосферного электричества. Молния представляет собой гигантский электрический разряд в атмосфере. Напряжение тока достигает миллиона вольт, сила тока — сотни тысяч ампер. Поражающими факторами молнии являются электрический ток, световая и звуковая энергия, ударная волна. Продолжительность воздействия может быть весьма незначительной (доли секунды), однако исключительно большая величина энергии в момент действия молнии обуславливает различные телесные повреждения и даже смертельный исход. Влияние молнии в принципе не отличается от действия электрического тока высокого напряжения.

На *коже* возникают повреждения главным образом в виде ожогов, опаления волос, а также древовидно-разветвленных фигур красного или розового цвета (так называемые фигуры молнии). Появление «фигур молнии» объясняется резким расширением поверхностных сосудов кожи и небольших кровоизлияний по ходу их. У оставшихся в живых такие изменения могут отмечаться в течение нескольких дней, а на трупе они бледнеют и довольно быстро исчезают. Изредка встречаются поражения кожи в виде небольших отверстий с обожженными краями (их можно принять за входное огнестрельное отверстие), а иногда и грубые повреждения вплоть до обширных ожогов кожи, переломов костей, отрыва конечностей и разрывов внутренних органов. Нередки случаи полного отсутствия на теле человека видимых следов действия молнии.

Патоморфологическая картина внутренних органов при наступлении смерти от действия атмосферного электричества сходна с картиной, наблюдаемой при поражении техническим электричеством.

При поражении молнией *одежда* может разрываться в различных направлениях или иметь мелкие отверстия. Края дефектов могут быть обожженными или оставаться неизменными. Характерны отверстия в подошве обуви, а также обугливание кожи обуви в окружности металлических гвоздей на подошве. Металлические предметы нередко расплавляются полностью или оплавляются, в результате чего возникает импрегнация кожи металлом, что имеет экспертное диагностическое значение.

При отсутствии признаков поражения молнией установить причину смерти весьма трудно. Большое значение имеет участие эксперта в осмотре места обнаружения трупа, так как нередко на месте происшествия видны следы действия молнии (расщепление стволов деревьев, пожар и др.). Поражение молнией может быть непосредственным или произойти через какие-либо предметы, например радиоприемник или телефонный аппарат. Известны случаи поражения молнией при разговорах по телефону во время грозы, при соприкосновении с радиоприемниками. Поражение молнией не всегда заканчивается смертью — оно может вызвать расстройство здоровья или не оставить никаких последствий.

Действие различных видов лучистой энергии

Население Земли постоянно находится под воздействием облучения. Это так называемый фон радиации, который имеет две составляющие: естественный фон и обусловленный технической деятельностью человека — техногенный фон. *Естественный фон* возникает от космического излучения и природных нуклидов, содержащихся в почве, воде, воздухе и во всей биосфере. Неблагоприятные последствия облучения появляются в результате кратковременного высокоинтенсивного облучения и относительно длительного облучения малыми дозами.

Интенсивность облучения может возрастать в значительной степени при испытаниях ядерного оружия, авариях на атомных реакторах, которые приводят к радиоактивному заражению местности, накоплению в основном стронция-90, цезия, других долгоживущих радионуклидов и резкому повышению радиации. Авария на Чернобыльской АЭС в 1986 г. ярко высветила значимость проблемы безопасности. Эта авария еще раз показала, насколько опасна энергия атома, которая выходит из-под контроля человека. Ее тяжелые последствия напомнили об огромной ответственности всех государств за предотвращение ядерной угрозы.

Научно-практические достижения в области физики, химии и смежных наук открыли перспективы использования энергии ионизирующего излучения в промышленности, сельском хозяйстве, биологии и медицине. Радионуклиды и другие источники радиации применяют в лечебно-профилактических учреждениях для диагностики и лечения; почти все население проходит рентгенологическое обследование. Поэтому оценка дозы радиоактивного облучения от различных источников радиации очень важна, так как радиация может влиять на здоровье населения. В связи с этим особую актуальность приобрел вопрос обеспечения радиационной безопасности и предупреждения лучевых повреждений. При этом условии по поручению органов дознания и следствия может возникнуть необходимость в соответствующих судебно-медицинских экспертных исследованиях.

В отличие от повреждения иного происхождения в момент воздействия лучистой энергии отсутствуют болевые, тепловые и иные ощущения, характерные для влияния на организм большинства физических факторов. До появления признаков лучевого поражения проходит скрытый (латентный) период, длительность которого в основном зависит от дозы поглощенной энергии.

Внешними факторами облучения чаще всего являются альфа- и бета-частицы, гамма-лучи, рентгеновские лучи и нейтроны; в космическом пространстве облучение может быть вызвано действием протонов и других частиц высоких энергий. Возможно смешанное облучение, когда одновременно действуют различные виды лучевой энергии. Например, при атомном взрыве или авариях на ядерных реакторах может быть гамма-нейтронное облучение.

Физический процесс поглощения энергии сопровождается образованием ионизированных, возбужденных и химически очень активных атомов и молекул. Изменение молекул и нарушение биохимических процессов в клетках происходят за сотые доли секунды, в дальнейшем следует поражение клеточных структур. За сравнительно короткий срок нарушаются функции органов и систем всего организма, а отдаленные последствия облучения в виде различных соматических признаков могут появляться в течение всей жизни человека.

При местном действии облучения возникают различные изменения, начиная от проявлений расстройства кровообращения вплоть до развития лучевых ожогов и некрозов. При острых радиационных поражениях происходят глубокие нарушения обмена веществ, и в первую очередь нуклеопротеидов, разрывы молекул ДНК, извращаются рост и особенно деление клеток. Нарушается активность ферментов, витаминов, гормонов; расстраивается регулирующая функция центральной нервной системы. Под влиянием проникающей радиации развивается особый генерализованный патологический процесс — лучевая болезнь. В зависимости от величины лучевой нагрузки и длительности воздействия, определяющих динамику реакций организма, выделяют острую и хроническую лучевую болезнь.

Острая лучевая болезнь (ОЛБ). ОЛБ развивается в результате кратковременного (до 4 сут) облучения значительных областей тела ионизирующей радиацией либо поступления в организм радионуклидов, создающих общую разовую дозу, эквивалентную или превышающую 100—200 Р внешнего гамма-излучения. Клиническая картина, патогенез и исход острой лучевой болез-

ни определяются прежде всего дозой облучения. Так, при однократных облучениях в дозах, превышающих 400 Р, возможен смертельный исход. Непосредственными его причинами являются глубокое нарушение кроветворения, геморрагические и инфекционные осложнения. Доза радиации, полученная всей поверхностью тела и вызывающая смерть в 50 % случаев, составляет для человека 400—500 Р. При общем облучении в дозе более 1000 Р летальные исходы неизбежны. В процессе формирования клинического синдрома и основных морфологических проявлений ОЛБ можно выделить 4 основных периода: 1) первичная общая реакция; 2) видимое клиническое благополучие (латентное); 3) выраженные клинические проявления; 4) восстановление. В течении **ОЛБ** выделяют также 4 степени тяжести соответственно поглощенным Дозам излучения: легкая (около 100—200 Р), средняя (200—400 Р), тяжелая (400—600 Р) и крайне тяжелая (более 600 Р). Для сравнения укажем, что доза естественного фона радиации ничтожно мала — в среднем 100 мР в год.

Первичная общая реакция возникает спустя некоторое время (минуты, часы) после облучения. На 3—4-е сутки симптомы первичной реакции обычно исчезают и заболевание переходит в фазу кажущегося клинического благополучия — латентную форму. Продолжительность ее зависит от дозы облучения и составляет 14—30 дней. К концу скрытой фазы самочувствие резко ухудшается, происходит дальнейшее изменение крови; резко падает количество лейкоцитов. В связи со снижением сопротивляемости организма происходит общее микробное заражение (сепсис).

При типичной форме ОЛБ смерть обычно наступает на 3—4-й неделе от момента облучения. При *наружном осмотре трупов* обращают на себя внимание резкое общее истощение и наличие пролежней. Отмечаются множественные кровоизлияния в коже и слизистых оболочках, атрофия и слущивание эпидермиса, атрофия волосных фолликулов и сальных желез. В полости рта выражено разрыхление десен, их слизистая оболочка некротизирована и пропитана кровью. Поверхность миндалин серо-грязная, покрыта фибриным налетом.

При *внутреннем исследовании трупа* обнаруживают кровоизлияния в серозные оболочки, полнокровие, отек и дистрофические изменения во внутренних органах. Наибольшие изменения наблюдаются в кроветворных органах. Лимфатические узлы набухшие, на разрезе выглядят сочными, красными. Костный мозг утрачивает кашецеобразную консистенцию, легко выдавливается в виде кровавистой жидкости или вымывается из костных пространств.

Основными *причинами смерти* являются нарастающая гипоплазия кроветворных органов с развитием инфекционных осложнений или массивные кровоизлияния в жизненно важные органы.

Хроническая лучевая болезнь (ХЛБ). ХЛБ возникает в результате длительного действия малых доз ионизирующих излучений и отличается постепенным развитием и длительным волнообразным течением, отражающим сочетание медленно нарастающих эффектов повреждения с признаками восстановительных процессов.

Одной из основных патогенетических особенностей ХЛБ, возникшей при действии радионуклидов с избирательным распределением или при внешнем влиянии ионизирующих излучений, является раннее нарушение деятельности так называемых критических органов вследствие их особой радиочувствительности или преимущественного накопления в них радионуклида. Например, при попадании в организм радиоактивного йода критическим органом будет щитовидная железа, при внешнем облучении одним из критических органов является костный мозг.

Клиническая «граница» отдельных периодов при ХЛБ выражена незначительно (особенно в процессе формирования). На всем протяжении болезни преобладают местные изменения.

До вскрытия трупов лиц, погибших от действия ионизирующих излучений, судебно-медицинский эксперт должен подробно изучить обстоятельства, предшествовавшие смерти. Ему должны быть сообщены данные о виде возможного источника излучения, признаки поражения из истории болезни и других медицинских документов, данные из показаний свидетелей. При *исследовании трупов* медицинский персонал обязан соблюдать специальные меры безопасности. Обязателен дозиметрический контроль, являющийся не только мерой предосторожности, но иногда и важным диагностическим приемом обнаружения инкорпорированных радионуклидов.

Местные лучевые поражения. Судебно-медицинская экспертиза местного радиационного поражения встречается более часто. Термин «местное повреждение» следует считать условным, так как даже ограниченные повреждения какого-либо участка тела или органа являются реакцией всего организма на действие радиации. В тканях, подвергшихся местному облучению, наблюдаются характерные изменения.

Степень тяжести *местной радиационной травмы* определяется двумя основными факто-

рами — дозой поглощенной энергии и физической характеристикой ионизирующего излучения. Наиболее тяжелые последствия вызывают глубоко проникающие потоки нейтронов, гамма-лучи и рентгеновское излучение. При действии проникающих излучений повреждаются не только кожа и подкожный жировой слой, но и подлежащие ткани, кости, а также внутренние органы. Слабопроникающие излучения (так называемое мягкое рентгеновское излучение и бета-частицы) при облучении небольших участков не вызывают тяжелых последствий, а альфа-частицы не причиняют повреждений при однократном воздействии, задерживаясь роговым слоем кожи.

Местная радиационная травма, как и острая лучевая болезнь, характеризуется фазностью развития. В ее течении различают следующие периоды: скрытый; гиперемия и начало отека; образование пузырей; некроз и заживление. В патогенезе лучевых повреждений важное значение имеют нарушения микроциркуляции облученных тканей, замедление обменных и репаративных процессов. Впоследствии эти патологические изменения приводят к некрозу поврежденных тканей и образованию длительно не заживающих поздних лучевых язв. Осложнениями лучевых язв могут быть развитие сепсиса и профузных кровотечений, перфорация в полостные органы, малигнизация поврежденных облучением тканей (лучевой рак, саркома).

В случаях общих или местных лучевых поражений перед судебно-медицинской экспертизой может быть поставлен ряд вопросов, разрешение которых имеет значение для органов дознания и следствия. Основные из них — имеется ли у освидетельствуемого расстройство здоровья; если имеется, то вызвано ли оно действием ионизирующего излучения; какова физическая характеристика излучения; какова доза энергии, поглощенной всем телом или его отдельными частями; когда произошло облучение; какова степень ущерба, причиненного здоровью; каких изменений в состоянии здоровья в связи с облучением можно ожидать в будущем.

Пострадавшие подвергаются тщательному судебно-медицинскому освидетельствованию и находятся под наблюдением в процессе клинического обследования и лечения, как правило, в условиях стационара.

Объектами *судебно-медицинского освидетельствования* чаще всего являются лица, утратившие трудоспособность и подавшие иск о возмещении ущерба здоровью, причиненного воздействием ионизирующего излучения. Такая необходимость возникает при профессиональных лучевых повреждениях (нарушение техники безопасности, аварии) у дефектоскопистов, рентгенолаборантов, врачей-рентгенологов и др. Судебно-медицинская экспертиза местных лучевых повреждений производится иногда в случаях уголовных дел при определении профессиональной компетенции врачей-радиологов и правильности проведенного ими лечения. Квалификация тяжести радиационной травмы устанавливается «Правилами судебно-медицинской экспертизы тяжести вреда здоровью».

Глава 15

Действие резких изменений атмосферного давления

Значительные изменения общего давления атмосферного воздуха, окружающей среды (вода) и парциальных давлений газов сопряжены с особыми условиями человеческой деятельности (водолазные и кессонные работы, высокогорные подъемы, авиация, космонавтика), а также с использованием действия измененного барометрического давления и состава газовой среды в барокамерах для лечебных и научных целей. При некоторых обстоятельствах, требующих расследования (аварии, нарушения правил техники безопасности и др.), у органов правосудия возникает необходимость в назначении судебно-медицинской экспертизы для установления характера повреждений или причины смерти, вызванной резкими изменениями барометрического давления.

Действие повышенного давления. В отличие от местной компрессии устойчивость организма к общему равномерному барометрическому давлению очень велика. Организм человека может переносить давление более 6 МПа.

С влиянием повышенных барометрических давлений человек встречается чаще всего при глубоких подводных погружениях. При погружении в воду дополнительно к атмосферному прежде всего действует гидростатическое давление, которое увеличивается по мере погружения. Установлено, что гидростатическое давление по сравнению с атмосферным на глубине 10 м удваивается, 20 м — утраивается и т.д. Повышенное гидростатическое давление снижает чувствительность

кожных рецепторов к травмирующим воздействиям.

Ранения под водой нередко оказываются незамеченными и обнаруживаются при всплытии на поверхность. Потеря чувствительности при сильных ранениях с повреждением кровеносных сосудов может привести к большой потере крови. Наибольшему сжатию подвергаются ткани, ограничивающие полости и содержащие воздух (легкие, желудочно-кишечный тракт, среднее ухо и др.). Вследствие значительной разницы между внешним и внутренним (в тканях и полостях организма) давлением возникает так называемая *баротравма*, характеризующаяся повреждением слухового аппарата и дыхательной системы (гиперемия, кровоизлияния в барабанную перепонку, разрыв легочной ткани, кровотечения). Резкие перепады давления появляются при быстром погружении в воду или всплытии, особенно при неисправности газовых дыхательных аппаратов. Отмечено, что причиной смерти при использовании аквалангов в 80 % случаев является баротравма легких и в 20 % — утопление.

Целесообразно подчеркнуть, что при всплытии более опасно прохождение малых глубин, так как именно на них может наблюдаться резкое относительное увеличение внутрилегочного давления. У ныряльщиков и спортсменов, использующих подводную маску и дыхательную трубку, баротравмы легких никогда не бывает, так как при нырянии объем воздуха в легких уменьшается, а при всплытии на поверхность снова достигает исходной величины. При всплытии, например, с аквалангом опасна задержка на глубине 10 м от поверхности. Это приводит к резкому повышению давления вследствие увеличения объема воздуха в легких, которое сопровождается различными по масштабам разрывами тканей дыхательных путей (бронхов и альвеол), приводящими к возникновению кровоизлияний, пневмотораксу, газовой эмболии, интерстициальной и подкожной эмфиземе.

Наибольшую опасность для жизни пострадавшего представляют поступление воздуха в просвет разорвавшихся кровеносных сосудов малого круга кровообращения и возникновение артериальной газовой эмболии. Пузырьки воздуха (в основном азота) закупоривают многие кровеносные сосуды легких, головного мозга, сердца и других органов, приводя к общему кислородному голоданию организма. Наиболее частыми признаками баротравмы легких бывают потеря сознания, расстройства дыхания и кровообращения. Баротравмы легких возможны также у больных при даче интратрахеального наркоза и проведении искусственной вентиляции легких с использованием различных аппаратов. Баротравму следует отличать от декомпрессионной болезни, в патогенезе которой образование газовых пузырьков в крови и других тканях происходит без повреждения легких и сосудов.

При *исследовании трупов* лиц, погибших от баротравмы легких, необходимо извлечь из грудной клетки легкие и сердце с перевязанными артериями и венами, входящими и выходящими из сердца, надуть легкие под водой и определить места разрывов легочной ткани по выходящим пузырькам воздуха; вскрыть под водой левое предсердие, а затем левый желудочек сердца: наличие газа в полостях левого сердца — типичный признак баротравмы легких; в правом сердце при этом, как правило, не обнаруживается скоплений газа. Подтверждением диагноза баротравмы легких является обнаружение газовых эмболов в сосудах легких, сердца и головного мозга. Концевой характер коронарных сосудов способствует эмболизации и появлению нарушений деятельности сердца вплоть до инфаркта и остановки сердца.

Организм человека весьма чувствителен к повышенным концентрациям углекислого газа во вдыхаемом воздухе. *Отравление углекислым газом* у водолазов и рабочих кессонов обусловлено в основном повышением его парциального давления во вдыхаемом воздухе или в искусственной дыхательной газовой смеси. Увеличение давления углекислого газа может возникнуть также при нарушении правил эксплуатации средств регенерации и вентиляции в отсеках рекомпрессионных камер и барооперационных, в кессонах, водолазных скафандрах или при аварийных ситуациях.

При водолазных и кессонных работах, исследовании морских глубин, а также в медицине широко используется кислород под повышенным давлением. Применение его с лечебными целями (гипербарическая оксигенация) оказалось весьма эффективным средством лечения различных заболеваний. Однако использование повышенного давления кислорода, как правило, имеет строго ограниченные биологические пределы воздействия на живой организм. При перенасыщении кислородом могут возникнуть ряд побочных реакций и даже отравление. Принято различать две основные формы *кислородной интоксикации* — острую и хроническую (подострую). *Острая интоксикация* возникает при сравнительно кратковременной экспозиции кислорода под давлением 2,8—3 атм и более. Более всего поражается центральная нервная система, поэтому такую форму обо-

значают как нейротоксическую, мозговую или судорожную (кислородная эпилепсия, острый оксидоз и др.). Дети более резистентны к действию сжатого кислорода, для детей менее характерна судорожная форма отравления. *Хроническая интоксикация* возможна при длительном (более 2 ч), нередко повторном воздействии небольшого (1—1,3 атм) давления кислорода. Ведущим признаком при этом являются изменения легких — легочная форма (кислородная пневмония, легочный ожог, подострый оксидоз).

Ранними функционально-морфологическими проявлениями действия кислорода под повышенным давлением на органы и ткани являются снижение содержания гликогена и изменение активности окислительно-восстановительных ферментов в паренхиматозных клетках. В сердце (миокард), печени, легких, почках — под действием гипербарической оксигенации возникают определенные морфофункциональные изменения со стороны паренхимы, стромы и сосудов. В первую очередь поражаются стенки сосудов, особенно капилляров, что приводит к повышению проницаемости и нарушению микроциркуляции в органах; развивается межклеточный отек и как результат его — нарушение питания паренхиматозных клеток. Наблюдается застойное полнокровие вен и капилляров.

При резком переходе от повышенного давления к нормальному из-за создающегося при этом перенасыщения организма инертными газами возникают декомпрессионные нарушения. Газы, растворимые в крови и жидкостях организма, выделяясь из них, образуют свободные газовые пузырьки — газовые эмболы. Закупорка сосудов пузырьками газов приводит к появлению различных болезненных симптомов, что получило название *декомпрессионной болезни* (кессонная болезнь).

При декомпрессионной болезни газовые пузырьки в свободном состоянии могут образовываться не только в кровеносных и лимфатических сосудах, но и суставных полостях, желчи, cerebrospinalной жидкости, очень часто и в огромном количестве в жировой ткани и др. Растворимость азота в жире организма в 5 раз выше, чем в крови, поэтому жировые вещества служат специфическими резервуарами для растворенного индифферентного газа. Миелиновая оболочка нервных волокон также является резервуаром для растворенного азота.

При исследовании трупов лиц, погибших от кессонной (декомпрессионной) болезни, обнаруживают признаки газовой эмболии, выявляемой с помощью соответствующей пробы. В правой половине сердца и венах находят кровяные сгустки с мелкими пузырьками газов. Их скопление в подкожной клетчатке приводит к образованию подкожной эмфиземы. Наличие газа может быть диагностировано рентгенографически; этим же методом выявляют пузырьки газов в сонных артериях. Экспертизу кессонной болезни всегда необходимо проводить комплексно, с участием технических специалистов для выяснения характера аварийной ситуации, нарушений мер профилактики, химического состава вдыхаемых газовых смесей, для выявления неисправности оборудования и т.д.

Действие пониженного давления. С влиянием пониженного барометрического давления человек встречается при работе в высокогорных районах, полетах на самолетах, других летательных аппаратах и космических кораблях. Неблагоприятное влияние пониженного давления газовой среды заключается в уменьшении парциального давления кислорода (гипоксия), декомпрессионных расстройствах и «закипании» жидкостных сред организма.

При недостатке кислорода в случае возникновения *высотной* (горной) болезни в организме нарушаются функции дыхания и кровообращения, нервной, мышечной, выделительной и пищеварительной систем. Быстрота развития высотной болезни зависит от скорости подъема и состояния организма.

По мере снижения барометрического давления (например, при подъеме на высоту 5000—7000 м над уровнем моря) появляются признаки некомпенсируемого кислородного голодания, развиваются тяжелые патологические явления сердечной деятельности; на горных высотах иногда возникает отек легких. При тяжелой гипоксии наблюдаются эйфория, галлюцинации, судороги, помрачение и потеря сознания, что может привести к смерти.

При исследовании трупов лиц, погибших от острой гипоксии, обнаруживают лишь общие признаки асфиксической или быстро наступившей смерти. Обычно наблюдаются цианоз кожных покровов, обильные трупные пятна, кровоизлияния в кожу век и конъюнктивы, жидкая темная кровь, полнокровие внутренних органов, переполнение кровью правой половины сердца и синусов мозговых оболочек, малокровие селезенки, кровоизлияния под висцеральную плевро, эпикард и т.д.

Помимо кислородного голодания, отмечаются декомпрессионные нарушения, первые при-

знаки которых появляются начиная с высоты 6000—8000 м. Декомпрессионные расстройства связаны прежде всего с механическим действием изменившегося барометрического давления на воздухоносодержащие полости (среднее ухо, придаточные пазухи костей черепа, кишечник, легкие). При быстром снижении атмосферного давления появляются боли в придаточных полостях носа и среднего уха, кровоизлияния в эти полости, разрывы барабанных перепонки. Расширение газов в кишечнике и внутрилегочного воздуха приводит к разрыву кишечника и легких.

При разрежении воздуха, превосходящем 45 мм рт.ст. (подъем на высоту более 18—19 км), тканевые жидкости организма «закипают», что выражается в накоплении паров воды в подкожной клетчатке, отслоении «податливых» участков кожи от подлежащих тканей. В образующиеся полости устремляются растворенные в тканевых жидкостях газы (в основном углекислый газ и азот), давая выраженную картину подкожной эмфиземы. При мгновенном падении барометрического давления (взрывная декомпрессия) признаки декомпрессии проявляются наиболее остро и отчетливо.

При исследовании трупов лиц, погибших в результате значительного понижения барометрического давления, помимо признаков гипоксии, отмечаются декомпрессионные повреждения, аналогичные тем, которые возникают при перепадах давления от высокого к нормальному: газовая эмболия; кровяные свертки, содержащие пузырьки воздуха; подкожная эмфизема; кровоизлияния.

При исследовании трупов, обнаруженных в горах, следует иметь в виду скоропостижность смерти у лиц с сердечно-сосудистыми заболеваниями, а также возможность поражения молнией, падения с высоты, солнечного или теплового удара.

Комбинированное действие повышенного и пониженного барометрического давления может наблюдаться при взрывах большой силы (емкостей с газом, танкеров и др.). В этих случаях зона значительного повышения давления чередуется с зоной резкого разрежения воздуха, что обуславливает многообразие повреждений (преимущественно механических).

РАЗДЕЛ

V

ПОВРЕЖДЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОГО
ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Наиболее частой причиной возникновения телесных повреждений являются механические воздействия на тело человека тупыми и острыми предметами. В результате образуются кровоподтеки, ссадины, раны, переломы костей, различные повреждения внутренних органов, приводящие к расстройству здоровья или смерти. Эти повреждения могут быть получены человеком при несчастном случае, производственной травме, однако нередко их причиняют с преступным умыслом. Последнее обстоятельство делает эти повреждения предметом особого внимания со стороны судебно-медицинских экспертов и требует решения не только чисто медицинских задач, но и криминалистических. К первым относятся *определение вида и характера повреждения, степени тяжести, причинной связи со смертельным исходом, прижизненности и давности получения*. Средствами решения этих задач являются методы морфологической диагностики повреждений: визуальный, стереомикроскопический, гистологический, биохимический и др. К *криминалистическим задачам* относится определение (диагностика) механизма, условий и обстоятельств образования повреждений, а также установление конкретного орудия травмы. Для решения этих задач требуется знать механические свойства тканей и органов и уметь связать морфологию повреждений с механическими свойствами орудия травмы и механикой нанесения повреждений. *Установление орудия травмы* базируется на использовании комплекса морфологических данных в специальных идентификационных исследованиях.

Таким образом, полноценное исследование телесных повреждений заключается в неразрывном комплексном решении диагностических и идентификационных задач, которое начинается с изучения их непосредственно на теле потерпевшего и заканчивается в судебно-медицинской лаборатории.

Глава 16

Повреждения тупыми твердыми предметами

Повреждения тупыми предметами — это наиболее часто встречающийся вид травматизма. Тупые предметы весьма разнообразны по форме, размерам, механическим свойствам и происхождению. Так же различны и механизмы их травмирующего действия на тело человека; отсюда и большой полиморфизм повреждений. В механизме образования повреждений следует различать две составляющие: воздействие на тело травмирующего предмета и реакция тканей тела на это воздействие. В основе механизма травматизация тупыми предметами лежат такие виды воздействия на тело человека, как удар и давление.

Удар характеризуется кратковременным взаимодействием предмета и тела при движении с большой скоростью, превышающей скорость распространения упругих напряжений, которые возникают в травмируемой части тела. В результате этого чаще образуются деформации и разрушение тканей тела в месте контакта и в прилежащих к нему зонах, на которые успели распространиться за время взаимодействия силы упругих напряжений, превосходящих прочность повреждаемых тканей.

Давление — это продолжительное взаимодействие предмета и тела с относительно небольшой скоростью, которая не превышает скорость распространения упругих напряжений по тканям травмируемой части тела. Поэтому факт давящего воздействия часто морфологически проявляется в повреждениях, распространяющихся далеко за зону контакта, вплоть до деформации всей части тела.

В механизме ударного взаимодействия травмирующего предмета и тела большую роль играют силы инерции (покоя или движения): повреждения от ударов возникают при разных условиях — удар предметом по свободно расположенной в пространстве части тела, по прижатому к какой-либо подложке телу, при ударе телом о тупой предмет. В этих случаях повреждений на противоположной ударному воздействию стороне тела чаще не образуется. Условием же возникновения повреждений от давящего действия является большая масса травмирующего предмета, легко преодолевающая инерцию покоя тела и прижимающая тело к другому массивному предмету. При этом обычно возникают двусторонние повреждения: со стороны действия движущегося предмета и со стороны неподвижной подложки. В обоих случаях возникают разные условия для отображения свойств травмирующих предметов в телесных повреждениях. При ударе признаки предмета часто сконцентрированы в повреждении, мало превышающем по площади зону контакта, по кото-

рой определяют форму и размеры травмирующей поверхности. Давление, приводящее к общей деформации тела и его частей либо к распространению повреждения далеко за пределы контактной зоны, меньше способствует отображению в повреждении формы и размеров предмета. В лучшем случае в таких повреждениях отображается рельеф поверхности травмирующих предметов (например, рисунок протектора колес или рельеф решетки радиатора автомобиля).

Четко разграничить ударное и давящее действие часто невозможно, как нельзя определить границу между большой и малой скоростью взаимодействия тел. Об этих относительных величинах можно судить косвенно по характеру и выраженности разрушений, образующихся в месте контакта («местные»* или «локальные»**) и вне его (соответственно «отдаленные» или «конструктивные»). * А.И. Муханов (1974). **В.Н.Крюков (1995).

Другой важный фактор механизма травмирующего воздействия — это направление движения ранящего предмета относительно поверхности тела и центра его массы. При прямых (перпендикулярных, отвесных) воздействиях создаются условия для наиболее полного отображения в повреждениях свойств травмирующего предмета — статических «отпечатков», передающих форму предмета, размеры и детали поверхности. Менее информативны повреждения, возникшие при движении травмирующего предмета под острым углом к поверхности тела или касательном (тангенциальном, скользящем) воздействии. Это динамические следы, в которых может отобразиться только ширина поперечника травмирующей поверхности и в общих чертах ее рельеф.

На любое по виду и механизму воздействие травмируемые ткани тела реагируют возникающими в них силами, сопротивляющимися деформации — сжатию и растяжению, которые всегда являются основными компонентами механизма разрушения. Вид и характер разрушения (по-

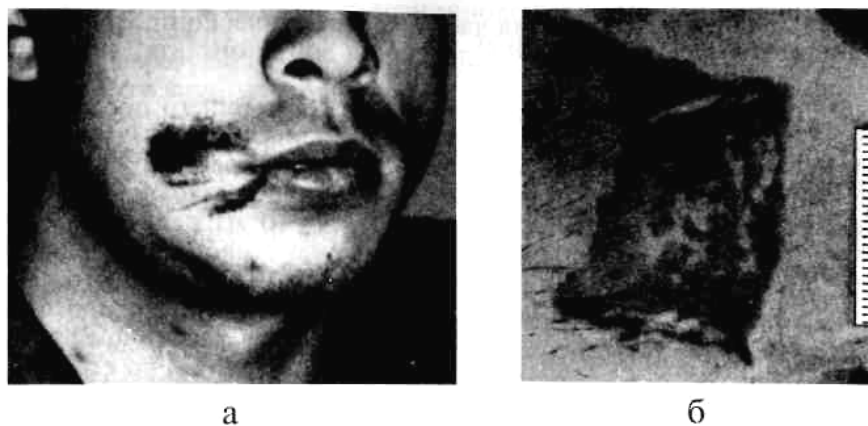


Рис. 12. Ссадины, отображающие круглую (а) и прямоугольную (б) формы травмирующих поверхностей тупых предметов при направлении ударов к поверхности кожи, близкому к перпендикулярному.

вреждения) во многом зависят и от механических свойств повреждаемых тканей (эластичность, упругость, плотность), которые в свою очередь влияют на то, в какой степени в повреждении отображаются признаки травмирующего предмета.

В зависимости от механизма и силы воздействия, свойств повреждаемых тканей возникают различные телесные повреждения, в свойствах которых в той или иной мере отображаются механизм ранения и признаки травмирующего предмета. По морфологическим проявлениям они весьма разнообразны: ссадины, кровоподтеки, раны, переломы костей, растяжения, вывихи суставов, разрывы, размозжение внутренних органов, отделение частей тела. Наблюдаются повреждения с нарушением только физиологических функций (физическая боль, отдельные виды шока, сотрясение головного мозга и др.).

Ссадины. Нарушения целостности эпидермиса или эпителия слизистых оболочек (полости рта, пищеварительного тракта и др.) возникают при ударных и давящих воздействиях. От небольших по силе ударов или давления тупыми предметами с шероховатой поверхностью в основном по касательной и при скольжении тела человека по таким предметам появляются изолированные ссадины, представляющие собой самостоятельные повреждения. При значительных по силе воздействиях ссадины являются составной частью морфологии других повреждений. Острыми предметами может быть нанесена ссадина при скользящем действии лезвия или скольжении острого

конца с очень слабым давлением. В последнем случае образуется линейная ссадина, которая называется *царапиной*.

Размеры и форма ссадин зависят от формы и площади следообразующей поверхности повреждающего предмета и механизма воздействия: чем больше угол воздействия отклоняется от отвесного, тем более протяженный участок наружных покровов тела подвергается осаднению, и наоборот: при воздействии, близком к перпендикулярному, размеры ссадины больше соответствуют площади травмирующей поверхности следообразующего предмета. Максимальные по площади участки осаднения часто возникают в случае длительного волочения тела при транспортных травмах (рис. 12, 13).

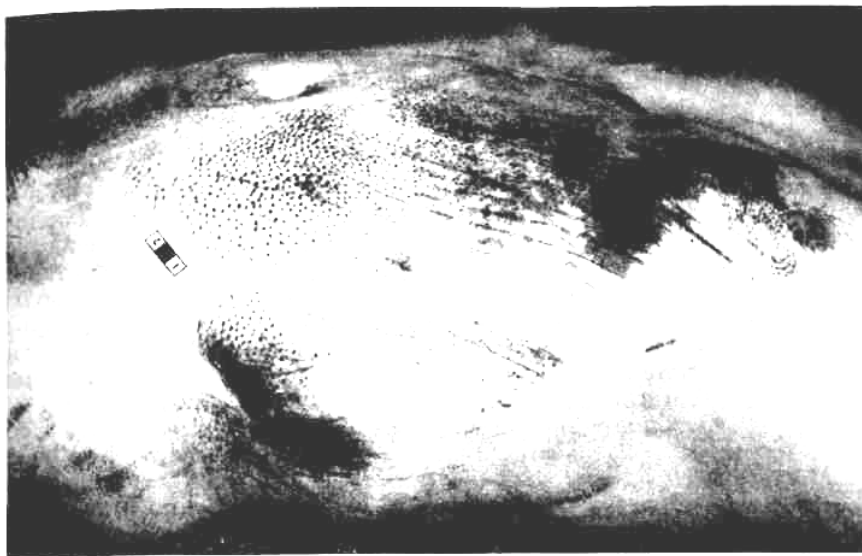


Рис. 13. Обширные участки осаднения головница в результате волочения (авто-травма).

По глубине повреждения кожи следует различать ссадины поверхностные и глубокие. Поверхностные ссадины — это дефекты только рогового слоя эпидермиса, который от касательного действия тупого предмета разрывается, отслаивается от сосочкового слоя и смещается в виде отдельных чешуек или смятого бахромчатого лоскута по краю конечного отдела ссадины. По локализации этих лоскутов и направлению свободных краев чешуек эпидермиса можно судить о направлении травмирующей силы. Поверхностные ссадины в первое время после образования имеют гладкую поверхность с хорошо выраженным папиллярным рисунком кожи. *Глубокие ссадины* сопровождаются разрушением сосочкового слоя эпидермиса и могут проникать до соединительнотканной основы кожи. Визуально это чаще всего участки полосовидной исчерченности или продолговатые островки с шероховатой поверхностью на фоне поверхностного осаднения. По их выраженности, направлению и чередованию с более гладкой поверхностью осаднения судят о направлении и силе воздействия, об особенностях рельефа следообразующей части травмирующего предмета.

В течение 1-х суток поверхность ссадин влажная, затем подсыхает, располагается ниже уровня окружающих участков кожи (1-я стадия заживления). Через 12—24 ч (до 3—4 сут) образуется корочка, которая находится на одном уровне с неповрежденной кожей, а затем несколько приподнимается над ней (2-я стадия). Края корочки на 4—6-е сутки отслаиваются, а на 7—12-е сутки вследствие эпителизации ссадины корочка полностью отпадает (3-я стадия). На ее месте остается гладкое розовое пятно, которое становится незаметным к 9—15-му дню (4-я стадия). Эти сроки заживления ссадин ориентировочные, они варьируют от 7 до 40 сут в зависимости от размеров и глубины повреждения кожи, расположения и др. *Прижизненность* ссадин определяют макроскопически по признакам заживления через несколько часов после их возникновения. Выступающая сочная поверхность ссадины является признаком прижизненной воспалительной реакции кожи. Прижизненная корочка отличается от *посмертного уплотнения* (пергаментное пятно) тем, что возвышается над уровнем неповрежденной кожи. Гистологическое исследование ссадин позволяет выявить более раннюю прижизненную реакцию тканей. Ссадины имеют большое судебно-медицинское значение, так как свидетельствуют о внешнем насилии, месте приложения и

направлении воздействия, давности происхождения, а также нередко и о свойствах травмирующей поверхности. Локализация, размеры и форма ссадин могут указывать и на характер насильственных действий (при задушении они располагаются на шее, при изнасиловании — на внутренней поверхности бедер и т.д.).

Кровоподтеки. Это телесные повреждения в виде кровоизлияний в мягких покровах тела, видимых на поверхности кожи или слизистых оболочек. Они образуются в результате разрушения стенок мелких кровеносных сосудов при сдавлении и растяжении мягких тканей, как правило, в месте непосредственного контакта и в прилежащих к нему участках. *Кровоподтеки* выявляют по изменению окраски поверхности кожи от багровой, багово-фиолетовой или синюшной до буровато-желтой и желтой в зависимости от сроков их появления. *Гематома* — это скопление крови в межтканевых пространствах вследствие кровоизлияний из поврежденных сосудов.

Размеры кровоподтеков зависят от количества излившейся крови, свойств ткани, куда изливается кровь, и размеров травмируемого участка тела. Они выражены лучше в тех участках, где подкожная клетчатка рыхлая. По форме кровоподтеки чаще овальные (из-за округленной поверхности тела). Иногда кровоподтек четко отражает форму ударяющего предмета с ограниченной поверхностью (пряжка ремня, кольцо цепи и др.). Изменчивость окраски кровоподтеков зависит от состояния крови в различные периоды заживления повреждения. Вначале они сине-багровые, что объясняется восстановлением гемоглобина крови из оксигемоглобина. Затем появляется зеленый цвет за счет образования вердогемохромогена и биливердина, желтый — билирубина. Некоторые кровоподтеки не изменяют свой цвет (кровоподтеки под конъюнктивой глаза, под слизистой оболочкой губ и др.).

В судебно-медицинской практике пользуются следующими ориентировочными данными для определения давности кровоподтеков: багровый или синий кровоподтек — в первые 4 дня, исчезает через 4—10 дней; багровый с зеленым и желтым оттенком — на 3—8-й день, пропадает к 8—12-му дню; смешанный цвет (багровый с зеленым и желтым) — на 5—9-й день, становится незаметным на 12—16-й день. Эти сроки характеризуют небольшие кровоподтеки. Большие кровоизлияния могут рассасываться в течение недель и месяцев.

Кровоподтек следует отличать от трупных пятен — при разрезе кожи обнаруживаются очаги кровоизлияний в области травмы. Вокруг кровоподтека отмечается травматический отек, в лимфатических путях и регионарных лимфатических узлах выявляются эритроциты.

Раны. Это нарушения целостности всей толщи кожи до подкожной клетчатки или слизистой оболочки до подслизистой, а иногда и глубже лежащих тканей с проникновением в полость. Основными компонентами в механизме образования любой раны от тупого предмета являются сжатие и растяжение мягких покровов тела. Преобладание одного из них приводит к образованию раны-разрыва, рвано-ушибленной или ушибленной раны.

Раны с выраженными признаками разрыва кожи наблюдаются при всех видах воздействия на любом участке тела в месте приложения силы, в стороне от него и даже на противоположной месту контакта поверхности тела. *Ушибленные раны* отмечаются только при отвесных ударных воздействиях в местах непосредственного контакта с травмирующим предметом, там, где близко прилежит твердая костная основа (главным образом на голове),

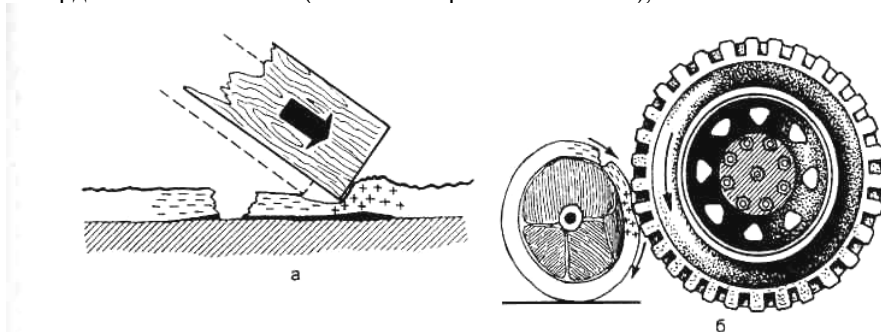


Рис. 14. Механизмы образования разрывов вблизи места приложения травмирующей силы при тангенциальном смещении кожи от касательного удара (а) или давления (б).

причем элементы разрыва наблюдаются практически во всех ушибленных ранах.

Таким образом, *растяжение* и *разрыв* являются непременным компонентом механизма образования раны, в то время как признаки ушибающего действия тупого предмета не всегда при-

сутствуют непосредственно в ранах. Механизмы травмирования, приводящие к чрезмерному растяжению кожи, а также морфология разрывов кожи разнообразны. Можно выделить несколько причин растяжения покровов тела.

1. *Тангенциальное смещение кожи* — при касательных ударах или давлении, например, в момент накатывания колеса транспорта, волочения и т.д. Травмирующие предметы смещают кожу и создают за собой зону растяжения. Этим объясняется образование большинства ран-разрывов вблизи мест приложения силы (рис. 14).

2. *Смещение кожи, сопровождающееся давлением изнутри перемещающихся плотных подкожных тканей* — при подминании части тела колесом транспортного средства. Наибольшему растяжению кожа подвергается на противоположной месту наката колеса стороне тела, где образуются обширные «лампасовидные» разрывы, поперечные движению транспорта (рис. 15).

3. *Смещение кожи и перегибание ее через костные выступы* — при давящем (реже ударном) действии тупых предметов вблизи выступающих костных образований (таз, ключицы). Такие воздействия приводят к растрескиванию кожи и реже к полным разрывам (рис. 16).

4. *Инерционный перегиб кожи* — только от сильных ударов в область поясницы и крестца (наезд транспорта, падение с большой высоты). Таз при этом резко перемещается вперед, а мягкие ткани подвздошно-паховых областей, сохраняющие в первый момент инерцию покоя, прижимаются к костным выступам лона, перегибаются через них и натягиваются, что приводит к растрескиванию или полному разрыву кожи (рис. 17).

5. *Уплотнение части тела, сопровождающееся:*

а) выравниванием рельефа и неравномерным расправлением кожных складок (при массивных перпендикулярных ударах, иногда давлении в лицо либо в область ушных раковин, вызывающих разрывы в расправляющихся углублениях);

б) увеличением размеров в поперечном к воздействию направлении (например, при сильных ударах в голову или при ее сдавлении), что приводит к увеличению поперечника головы и разрыву кожи вдоль направления действовавших сил (рис. 18), а также при падении с большой высоты (рис. 19).

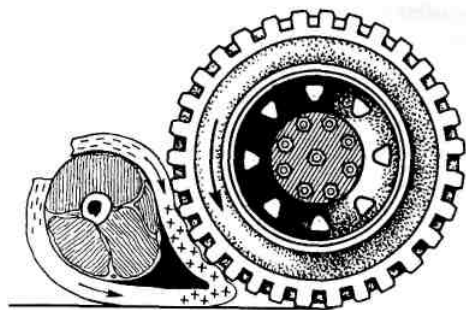


Рис. 15. Механизм образования разрыва от смещения кожи по всей окружности части тела с давлением изнутри плотных тканей при подминании колесом транспорта.

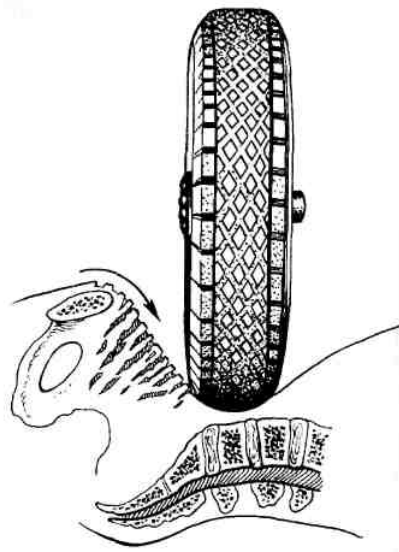


Рис. 16. Механизм образования разрывов в результате смещения и «перегиба» кожи через костные выступы (таза) при переезде колесом транспорта.

Раздвигание кожи отвесно внедряющимся в мягкие ткани тупым предметом (при ударах в область поверхностно расположенных костей). Кожа, размокаясь в центре участка соударения, раздвигается в стороны и концентрически натягивается, затем радиально разрывается (рис. 20).

Большинство повреждений кожи туловища и конечностей от растяжения представляет собой морфологическое проявление различных последовательных *этапов* единого процесса — *разрыва кожи*. I этап — образуются внутрикожные трещины под неповрежденным роговым слоем — разрыв ба-зальной мембраны и росткового слоя эпидермиса (рис. 21, 22). II этап — разрыв более прочного рогового слоя эпидермиса и появление открытых мелких трещин, вытянутых цепочками вдоль линий расщепления кожи (рис. 23). III этап — слияние мелких трещин в результате разрыва разделяющих их эпидермальных перепонок и поверхностных слоев кориума (рис. 24, 25). IV этап — вследствие полного прерывания кориума возникают раны-разрывы. Их конечные отделы представляют собой трещины и надрывы, а в краях видны мелкие остrokонечные косые выступы — остатки разорвавшихся эпидермальных перепонок. V этап — слияние двух или нескольких рядом расположенных ран (аналогично образованию крупных трещин) с появлением остrokонечных краевых лоскутов на месте кожных перепонок (рис. 26). Обычно при этом разрывается и подкожная жировая клетчатка. VI этап — повреждение кожи при продолжающемся воздействии за счет растяжения ее в конечных отделах ран, что может привести к циркулярному разрыву по всей окружности части тела (при отрыве).

Процесс образования разрывов в зависимости от силы и механизма воздействия может остановиться на любом из этих этапов (т.е. на определенном виде повреждения), и почти всегда в краях последнего обнаруживаются элементы мелких разрывов, на основе которых возник более крупный разрыв. Однако так развиваются не все разрывы кожи. На волосистой части головы, например, они возникают, минуя стадию трещин эпидермиса, и всегда поперечны растяжению, что обусловлено особенностью архитектоники мягких тканей головы. Это же наблюдается иногда и при разрывах инволютивно измененной кожи лица, богатой придаточными элементами и аморфными массами гипертрофированной эластики, утратившей структурную направленность. При резких и сильных воздействиях в некоторых случаях разрыв одновременно всех слоев кожи может произойти и в других областях тела.

Свойства ран-разрывов дают информацию только о механизме и условиях травмирования тела и не отображают свойств повреждающих предметов.

Чаще всего признаки травмирующего предмета отображаются в ранах головы, поэтому для правильной их диагностики необходимо отличать морфологические проявления непосредственного контакта, прямо отображающие форму и размеры слепообразующей поверхности, от неконтактных разрывов, помогающих установить механизм повреждения и косвенно указывающих на особенности травмирующего предмета (рис. 27). Проявления непосредственного контактирования предмета с поврежденными тканями — это осаднение и разможение краев раны, сопровождающиеся нарушениями (дефектами) эпидермиса, деструкцией волокнистого слоя дермы, Подкожной жировой клетчатки, разрушением придаточных элементов кожи. *Морфологические признаки* разрывов во многом определяются особенностями архитектоники плотно облегающих череп мягких покровов головы. Кожа разрывается по промежуткам между корнями волос, по ходу оплетающих их соединительнотканых волокон (рис. 28). Края мелкоизвилистые, почти ровные. Просвет такого повреждения на поперечном сече-

6. *Удлинение части тела* в момент отрыва между местами приложения центробежно направленных сил — при захвате конечностей частями механизмов, транспортных средств и т.д. Кожа при этом растягивается, смещаясь в сторону действия сил, и разрывается раньше подлежащих тканей с образованием циркулярных ран вне плоскости следующего затем отделения части тела.

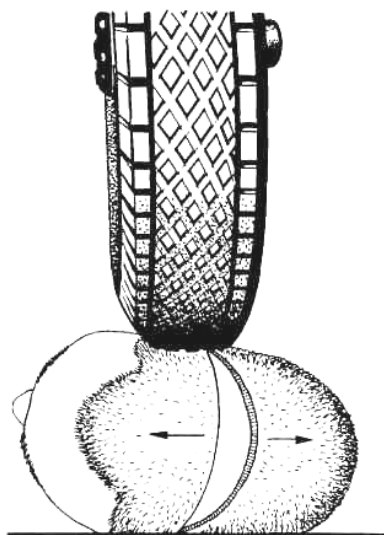


Рис. 19. Механизм образования лампасовидного разрыва от инерционного перегиба кожи и уплощения конечности при падении с большой высоты.

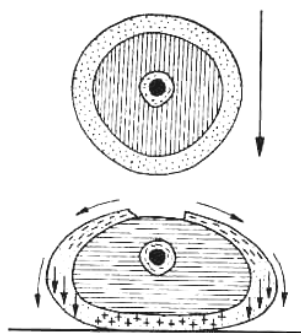


Рис. 18. Растяжение и разрыв кожи при уплощении головы.

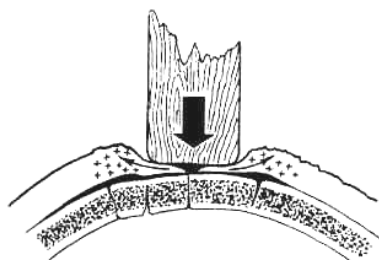


Рис. 20. Механизм образования разрывов кожи от раздвигания при отвесном действии тупых предметов.

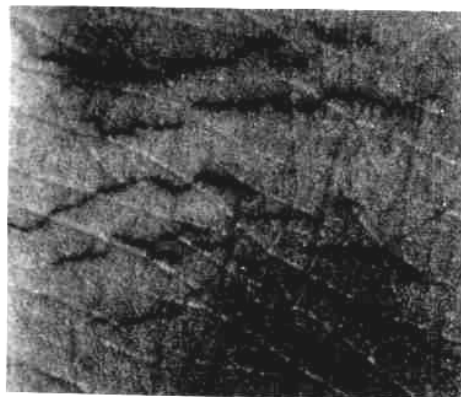


Рис. 21. Участок внутрикожного расщескивания тыльной поверхности стопы. Роговой слой не поврежден.

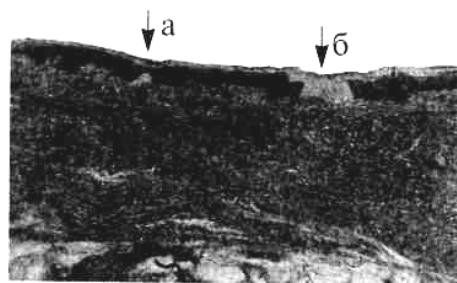


Рис. 22. Микропрепарат кожи подвздошно-паховой области с внутрикожными разрывами.

а — разрыв, не проникший до рогового слоя;
б — мальпигиевый слой разорван, роговой — не поврежден.

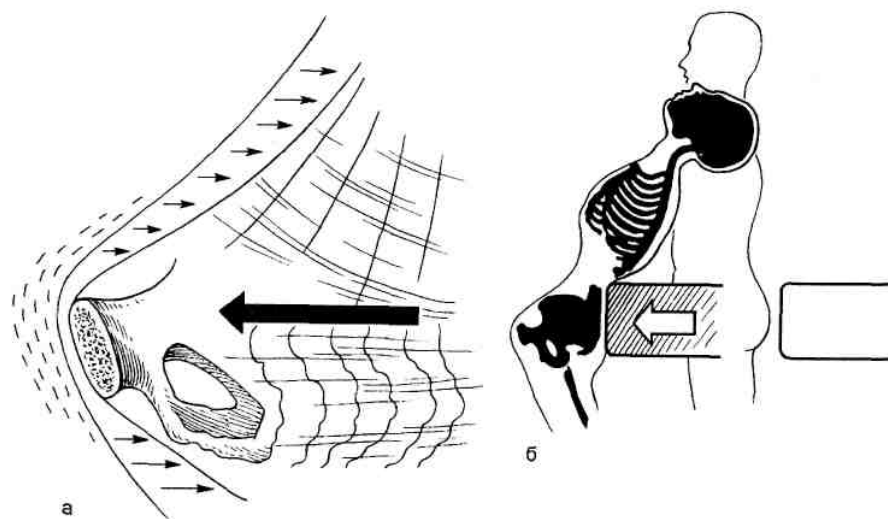


Рис. 17. Растяжение кожи подвздошно-паховых областей в результате инерционного перегиба при сильном ударе сзади (а) в область таза и поясницы (б).



Рис. 23. Неразорвавшиеся перемычки рогового слоя над просветом трещин кожи.

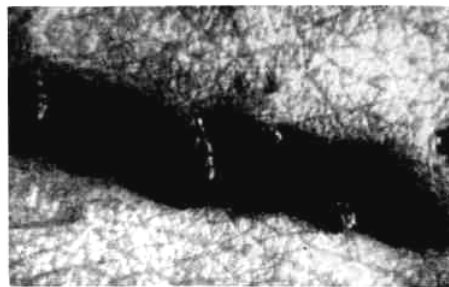


Рис. 24. Лоскутообразные остроконечные краевые выступы трещин кожи — остатки разорвавшихся перемычек между более мелкими трещинами.

Макрофото (окраска МБС-2, ув. 12).

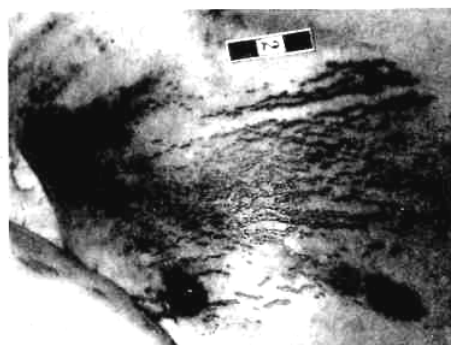


Рис. 25. Обширный участок растрескивания кожи подвздошной области.

Взрывная травма, удары обломками здания.



Рис. 26. Фотоконтактограмма конца раны — разрыва паховой области.

Видны краевые остроконечные лоскутообразные выступы.

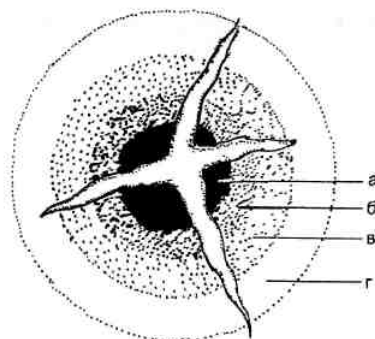


Рис. 27. Ушибленная рана.

а — зона размозжения; б, в — зоны глубокого и поверхностного осаднения; г — зона растяжения.

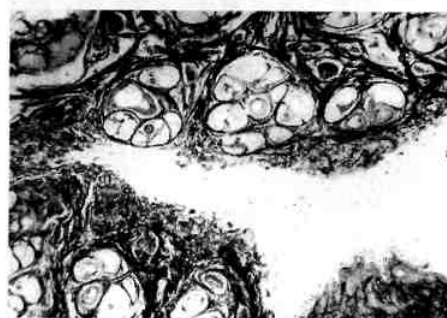


Рис. 28. Микропрепарат конца раны — разрыва волосистой части головы, тангенциальный срез.

Аргирофильные волокна в конце и краях расслоены и сокращены. Корни волос не нарушены (окраска по Футу, ув. 45).

нии имеет своеобразный ломаный вид: плоскости стенок от поверхности кожи наклонены параллельно расположенным в них в виде «частокола» неповрежденным корням волос; глубже уровня волосяных луковиц направление стенок меняется на отвесное и соответствует направлению пронизывающих подкожную жировую клетчатку соединительнотканых тяжей, соединяющих мышечный апоневроз с волокнистой основой кожи (рис. 29, 30). Анатомические особенности мягких покровов головы способствуют тому, что разрывы на них всегда поперечны силам, растягивающим кожу. При касательных и деформирующих голову воздействиях могут возникать лоскутные дуговидные и Г-образные раны, обширные линейные разрывы с ровными краями и острыми концами без признаков местного ушибающего воздействия. Этим они сходны с повреждениями от острых предметов. Отличие разрыва кожи заключается в отмеченных выше признаках, а также несовпадении просвета разрыва с повреждениями костей.

Давность возникновения ран определяют по степени их заживления. Заживление небольших ран после хирургической обработки происходит в течение 5—9 дней (первичное натяжение), при значительной травматизации и инфицировании окружающих рану тканей — на протяжении нескольких недель, месяцев (вторичное натяжение), иногда оно завершается травматическим истощением и смертью. Ориентировочно может быть установлена давность повреждений по рубцам. До 1 — 1,5 мес после ранения рубец розового или красноватого цвета, мягкой консистенции. Затем он становится бледным и плотным. Через 8—12 мес после окончательного формирования рубца определить время ранения не представляется возможным.

Переломы. Это нарушение целостности кости, сопровождающееся ее полным или частичным разъединением с образованием двух различных снаружи травматических поверхностей (типичные переломы) либо без разъединения кости и видимых снаружи травматических поверхностей (компрессионные и атипичные переломы). Как правило, при переломах возникают повреждения мягких тканей и нередко внутренних органов. Поэтому их делят на *открытые*, сообщающиеся с внешней средой, и *закрытые* с сохранившимися покровами тела и поэтому не сообщающиеся с внешней средой.



Рис. 29. Поперечный срез раны — разрыва волосистой части головы. Изменение направления просвета раны от параллельного наклону корней волос к отвесному.



Рис. 30. Разрыв кожи волосистой части головы. Макрофото. Края не осаднены, относительно ровные; корень острый; в стенках неповрежденная жировая клетчатка.

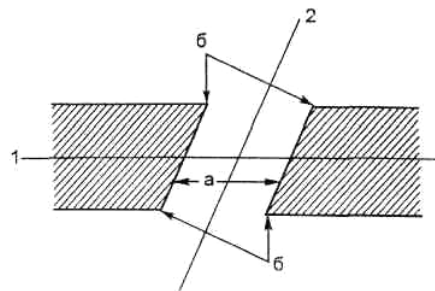


Рис. 31. Перелом.

1 — продольная ось кости; 2 — плоскость перелома; а — поверхности излома; б — края перелома.

Типичные переломы. В зависимости от механизма и условий образования, анатомических особенностей травмируемой кости могут возникать следующие переломы: неполные (надломы и трещины, не полностью разъединяющие кость); полные, сопровождающиеся разделением кости на две части. Полные переломы возникают без образования или с образованием одного или нескольких отломков или осколков (безоскольчатые, многооскольчатые переломы), которые представляют собой относительно небольшие фрагменты костей, составляющие часть края повреждения. По количеству переломов на одной кости они делятся на одиночные и множественные (два и более). Разрушение костей может возникать как в местах приложения внешней силы (локальные, местные, прямые переломы), так и в отдалении от них (конструкционные, отдаленные, не прямые).

В переломе выделяют плоскость перелома — направление главного сечения разъединения кости относительно ее оси или поверхности (перелом поперечный, косой и т.д.); излом — две поверхности перелома, образующиеся при разъединении кости и отображающие характер ее разрушения; края перелома — кромки повреждения, образованные естественной поверхностью кости и изломом (рис. 31).

Любой перелом — это след травмирующего воздействия предметом, обладающим определенными свойствами, которые в той или иной степени отображаются в повреждении кости. Для диагностики механизма образования переломов и последующего отождествления травмирующего предмета исследуют признаки, передающие характер разрушения кости, по ним определяют вид бывшей на месте перелома деформации, затем место приложения силы, вид и направление воздействия, особенности слеодообразующей поверхности.

Началом разрушения кости является зарождение трещины, возникающей в результате деформации отрыва, поперечного или продольного сдвига. Эти типы деформации в основном и определяют морфологию переломов. При образовании *трещины* под действием деформации отрыва происходит разрыв костной ткани, плоскость которого всегда поперечна поверхности кости, рельеф излома плоский и мелкозернистый, края перелома относительно ровные, с четкой кромкой. В результате сдвиговых деформаций наблюдается более сложный механизм разрушения, сопровождающийся скольжением поверхностей трещин друг по другу, сочетанием разрывов с трением. Плоскость перелома не перпендикулярна к оси или поверхности кости, излом приобретает грубый тяжистый (в виде шевронных рубцов) или зубчатый (ступенеобразный, гребневидный) рельеф, края соответственно зубчатые или с дефектами кромки.

В зависимости от места приложения нагрузки, направления внешней силы и площади контакта в костях различной конфигурации возникают неодинаковой величины и направления силовые напряжения сжатия и растяжения, которые динамически изменяются по мере деформации и разрушения кости. При

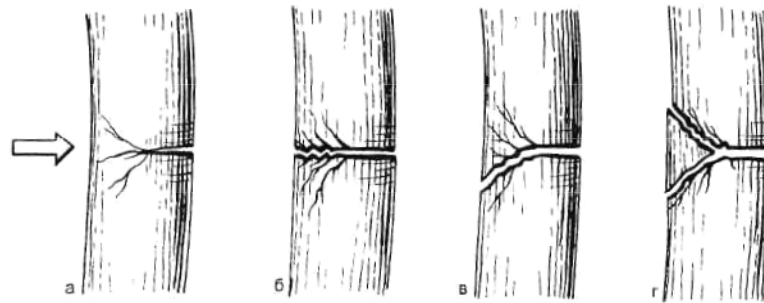


Рис. 32. Механизм образования перелома длинной трубчатой кости.

Объяснение см. в тексте.

поперечной нагрузке на трубчатую кость она изгибается, в месте приложения силы возникают напряжения сжатия. С противоположной стороны действуют напряжения растяжения, приводящие к деформации отрыва с последующим разрывом костной ткани. Образуется поперечная трещина — *надлом* (рис. 32, а). При продолжающейся нагрузке на кость в ней развиваются сдвиговые деформации, изменяющие направление плоскости перелома, часто появляются косые или веерообразно расходящиеся пасынковые трещины, направленные к месту сжатия костной ткани; излом и края приобретают соответствующий для данной деформации вид. Процесс полного разъединения кости завершается *доломом* со стороны сжатия костной ткани, характеризующимся грубым гребневидным рельефом излома, зубчатыми краями со сколотыми, выкрошившимися смятыми или отщепившимися кромками (рис. 32, б, в). Нередко перелом продолжается от места разрыва по ходу разветвления пасынковых трещин, за счет чего на стороне сжатия образуется крупный треугольный осколок (рис. 32, г).

Аналогично происходят *локальные переломы плоских костей* (черепа, таза, ребер, лопаток, грудины). В месте воздействия кость прогибается (разгибается), образуется локальный (местный, разгибательный, прямой) перелом. В нем со стороны внутренней костной пластинки от растяжения образуется отвесно углубляющаяся трещина с относительно ровными краями без каких-либо дефектов кромки. Со стороны наружной костной пластинки выражены признаки сжатия: в пределах компактного слоя косая плоскость и грубый рельеф излома; зубчатость краев, дефекты их кромок за счет выкрашивания, сколов, отщепления, смятия и вспучивания. Локальное прогибание (разгибание) кости сопровождается сгибанием прилежащих к нему участков. Силы внутреннего напряжения в этих местах распределяются в обратном порядке: снаружи кость испытывает растяжение, а по внутренней поверхности — сжатие. Часто здесь образуются переломы с соответствующими свойствами (рис. 33). По своему местоположению относительно локального и другим характеристикам эти переломы зависят одновременно как от величины

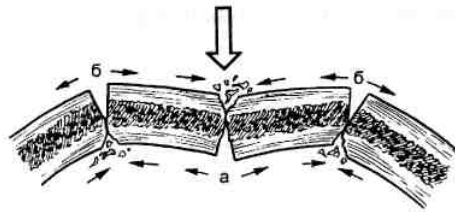


Рис. 33. Механизм образования вдавленного перелома свода черепа.

Объяснение см. в тексте.

формы травмирующей поверхности тупого предмета, так и от анатомических особенностей повреждаемой кости как механической конструкции (плоская, дугообразная или сферическая форма, выраженность компактных и губчатого слоев, фиксированность повреждаемой кости и т.д.). Поэтому такие переломы называют *локально-конструкционными*. На ребрах, костях таза, грудины, лопатках они имеют вид линейных повреждений с одной или обеих сторон от локального (разгибательного) перелома. На своде черепа из-за сферичности поверхности эти переломы кольцевидно окружают зону вдавления кости в месте локального перелома, образуя с ним единое по механизму повреждение (след) от одного воздействия.

Как правило, локально-конструкционные переломы образуются при ударных нагрузках, не всегда приводящих к общей деформации отдельной кости или такой замкнутой конструкции, как череп, таз и грудная клетка. Если имеется такая нагрузка (при ударах массивными предметами с преобладающей поверхностью, сдавлении части тела между двумя плоскостями), на «экваториальных» зонах (относительно полюсов приложения травмирующих сил) за счет общего уплощения происходит сгибание кости — формируются сгибательные конструкционные переломы с соответствующими данному типу повреждения признаками растяжения костной ткани на наружной и сжатия на внутренней поверхностях. Одновременно на черепе в результате его уплощения и увеличения поперечника возникают меридианально направленные (между полюсами приложения сил) переломы «от распора», представляющие собой линейные разрывы кости по всей ее толщине (плоскость разрыва перпендикулярна поверхности кости, мелкозернистый рельеф излома, отсутствие дефектов краевой кромки).

Диагностика механизма перелома от однократного воздействия (место приложения и направление травмирующей силы, вид воздействия), а также определение наиболее общих признаков слеодообразующей поверхности по приведенным выше морфологическим признакам обычно не вызывают значительных затруднений. Более сложно исследовать переломы, возникающие от двух или нескольких травмирующих факторов: сдавление с последующими ударами, удар с последующим сдавлением, многократные удары. *Повторная травма* появляется на уже поврежденной кости с нарушенной прочностью. Силы напряжений, сопротивляющиеся внешнему воздействию, так распределяются в костях, что при повторном ударе, давлении, помимо второго локального повреждения, возникают деформации и разрушения в зоне первичных разрушений: продлеваются первичные трещины; дополнительно скалываются, крошатся, отщепляются или сминаются края разрывов, ранее не имевших подобных дефектов; обламываются края дырчатых переломов и т.д. Формируются так называемые *признаки повторной травматизации*, которые выявляются только в первоначально возникших повреждениях и отсутствуют в переломах от повторного воздействия. Нередко второго локального повреждения кости не возникает, и факт повторной травматизации устанавливают по наличию характерных для него признаков в первом и единственном переломе. Эти, а также ряд других признаков, подробно освещенных в трудах В.Н.Крюкова и его учеников, при множественных повреждениях отдельных костей или их анатомических совокупностей (череп, таз, грудная клетка, позвоночник) позволяют определить места приложения и направления травмирующих сил, обширность участков травматического контакта, последовательность образования переломов и виды воздействий, их причинивших.

Компрессионные переломы. Это, как правило, не прямые (конструкционные, отдаленные) повреждения губчатых костей, чаще всего позвонков, пяточных костей или костей таза, возникающие при падении с высоты на ноги или ягодицы от воздействий, направленных вдоль кости. Разновидностью компрессионного перелома можно считать вколоченные переломы костей конечностей (обычно в эпифизарных отделах, богатых губчатым веществом). Компрессионные переломы образуются без разъединения костей на отломки. Происходят смятие, сплющивание костных балок губчатого вещества; компактный слой кости растрескивается, вспучивается, его края наслаиваются друг на друга, как черепица. Иногда для выявления таких переломов требуется распил кости; на поверхности распила обнаруживают нарушение структуры губчатого вещества.

Атипичные переломы. Это обычный вид повреждений костей у детей. Еще не сформировавшаяся костная ткань ломается по типу «зеленой ветки», без полного разъединения компактного слоя, который со стороны растяжения не теряет своей целостности, а со стороны сжатия валикообразно вспучива-

ется или желобообразно прогибается. Губчатый слой кости в участке повреждения сминается с образованием разрывов костных трабекул. Как правило, за счет остаточной деформации кости место повреждения, его характер и механизм диагностируют без особых трудностей. Исследование переломов костей скелета, в частности костей свода черепа, с целью установления условий и механизма их образования требует подробного макро- и микроскопического изучения и фиксации их морфологических свойств, анализа и оценки всего комплекса выявленных признаков, отображающих траектории распространения переломов и трещин, типы их соединения, направление и рельеф плоскостей изломов, особенности краевых кромок и т.д.

Фиксация признаков костных повреждений в виде словесного описания весьма трудна и, как правило, не отражает всех необходимых для диагностики морфологических свойств переломов, а также не позволяет провести их качественную оценку.

Предложен (*Плаксин В.О., Абрамов С.С. О способах графического отображения морфологических свойств переломов костей свода черепа и их диагностической оценке: Письмо главного судебно-медицинского эксперта МЗ РФ № 801/04-01 от 07.04.1989 г.*) способ документальной фиксации морфологии переломов и диагностики их механизма с помощью *графических схем (топограмм)*, отображающих основные свойства переломов, и векторного анализа. На эластичную прозрачную пленку, накладываемую на поверхность смонтированного препарата поврежденного черепа или отдельной кости, копируют контуры линий сквозных переломов, трещин, костных дефектов, швов черепа и линий секционных распилов. С прозрачной пленки развернутый рисунок переломов переносят на бумагу в виде схемы-топограммы. По мере изучения повреждений на топограмме путем трехцветной разметки уточняют траектории переломов со стороны наружной и внутренней поверхности, условно обозначают макро- и микропризнаки в краях переломов и, таким образом, создают полную морфологическую картину переломов. Последняя отображает все необходимые для диагностики признаки: направление плоскостей переломов, характер рельефов изломов, особенности краев, взаиморасположение отдельных зон повреждений и типы соединения линий, обозначающих траектории полных переломов и трещин со стороны наружной и внутренней поверхности. Такая топограмма служит самостоятельным объектом исследования, по которому определяют механизм разрушения костной ткани в каждом отдельном участке каждого повреждения. Линии траекторий с топограммы копируют на вторую схему, на которой проводят *векторно-графический анализ*, нанося по ходу линий условными пиктограммами векторы сил напряжений сжатия и сдвиговых деформаций (продольных и поперечных). На основании результатов анализа дифференцируют локальные и локально-конструкционные зоны переломов, конструкционные переломы; выявляют признаки повторной травматизации и определяют места первичных и повторных повреждений, т.е. очередность образования переломов.

Вывихи и растяжения. Они представляют собой нарушения сочленений костей в суставах. Такие нарушения сопровождаются патологическим смещением сочлененных поверхностей, разрывами или надрывами внутрисуставных связок, суставных сумок, связок и мышц вокруг сустава. Они возникают как от воздействий, направленных непосредственно в область костного сочленения, так и в результате действия на протяжении конечности (например, при кручении или переразгибании). Тяжесть таких повреждений определяется выраженностью разрушения мягких тканей вокруг сустава, массивностью кровоизлияний. Наиболее опасны вывихи и растяжения позвоночника, часто сопровождающиеся сдавлениями и разрывами спинного мозга.

Повреждения внутренних органов. Такие повреждения могут быть *открытыми* и *закрытыми*. Первые чаще всего являются продолжением раневого канала кожи и подлежащих тканей. При сохранении целостности кожи после удара возникают закрытые повреждения внутренних органов в виде надрывов и разрывов серозных оболочек внутренних полостей и органов, подкапсульных или полостных кровоизлияний, отрывов, разрывов и размозжений органов, мышц и подкожной жировой клетчатки.

Как правило, повреждения внутренних органов встречаются при массивных воздействиях - при падении с высоты, транспортной травме, сопровождающихся резким сотрясением тела или сильным сдавливанием, при сильных ударах сравнительно небольшими предметами (палкой, кулаком, ногой). Эти повреждения могут причиняться отломками костей (разрывы легких и др.), возникать в результате непосредственного воздействия через мягкие покровы тела в область органа (разрывы и размозжения печени, селезенки и почек, разрывы желудка и кишечника) либо далеко от мест приложения травмирующих сил (кровоизлияния, надрывы и разрывы в местах фиксации внутренних органов, отрывы внутренних органов и их разрывы). Как правило, такие повреждения сопровождаются наружными повреждениями — ссадинами, кровоподтеками, размозжением подкожной жировой клетчатки. Однако при ударах в область живота повреждения брюшной полости могут появляться и без видимых повреждений мягких тканей передней брюшной стенки. Такие же трудности в диагностике механизма травмы возникают в случаях повреждений головного мозга (например, при ударе через головной убор отсутствуют повреждения мягких покровов головы).

При сдавлении могут возникнуть повреждения с полным или частичным разрушением структуры органа (размозжение). Такие повреждения наблюдаются при переезде колесами транспорта, при обвалах и др.



Рис. 34. Размятие нижней конечности.

Причинами разрывов внутренних органов могут быть и различные заболевания. Наблюдаются так называемые самопроизвольные разрывы, которые диагностируют при макро- и микроскопическом исследовании (например, самопроизвольные разрывы сердца и крупных сосудов).

Размятие и отделение частей тела. Они возникают при сдавлении с очень большой силой (движущиеся части транспортных средств, падающие на тело тяжелые предметы, движущиеся механизмы и др.). При этом происходит размятие наружных покровов тела, внутренних органов и раздробление костей на многие осколки (рис. 34).

Сдавление тела тяжелым твердым предметом с небольшой поверхностью (колесом рельсового транспорта и др.) может вызвать разделение тела на части с остатками сухожилий, сосудов, размозженных лоскутов кожи. Отделение части тела может быть и после растяжения при попадании в работающие агрегаты машин.

Дифференциация тупых предметов по наносимым ими повреждениям. Наиболее общими признаками тупых предметов, которые диагностируют по нанесенным ими телесным повреждениям, являются *форма и размеры*, причем в повреждении отображается форма не всего предмета, а только его следообразующей части — той части, которая непосредственно контактировала с поверхностью тела и нашла прямое отображение в свойствах повреждения. По отображающимся в повреждениях форме и размерам *следообразующих частей* А.И. Муханов (1974) выделяет несколько видов тупых предметов.

1. Предметы с *плоской преобладающей поверхностью*, которая больше участка соприкосновения предмета с телом (пол, стена, широкая доска, плита и др.). В повреждениях от таких предметов не отображаются их края, находящиеся вне зоны контакта.

2. Предметы с *плоской ограниченной поверхностью* (плоскость бойка молотка, узкая часть доски, обух топора и др.). Края таких предметов отображаются в повреждении, ограничивая зону контакта, за счет чего по повреждению можно диагностировать действие:

- а) прямоугольной плоской поверхности, ограниченной 4 или 3 краями;
- б) плоской продолговатой поверхности, два боковых края которой отображаются в повреждении;
- в) плоской треугольной поверхности, соответственно с 3 отображающимися в повреждениях краями;
- г) плоской круглой поверхности;
- д) прочей плоской ограниченной поверхности, имеющей форму овала, ромба, кольца и др.

К этой же группе А.И. Муханов относит

е) предметы, обладающие характерной формой и рельефом поверхности — шестерня, кастет, пряжка ремня и др.

3. Предметы со *сферической поверхностью* — гантель, гиря, другой предмет шарообразной формы или участок поверхности со сферическим закруглением.

4. Предметы с *цилиндрической поверхностью*. Это палки, трубы и другие продолговатые предметы с круглым поперечным сечением или закругленным краем.

5. Предметы с *трехгранным углом*. Их действующая поверхность — это вершина угла, образованная тремя плоскостями (параллелепипед, куб, трехгранная пирамида).

6. Предметы с *ребром* (двугранным углом): прямолинейным (ребро рейки, металлического уголка, незакругленный край ступени и др.), дуговидным (сковорода, край торца цилиндра) или иной формы — в виде угла, ломаной линии и т.д.

Были предложены и другие классификации тупых предметов. Эти классификации основаны на изложенной выше и, несмотря на попытки дать более подробную характеристику травмирующих поверхностей предметов, не превосходят ее по простоте и диагностическим возможностям.

Признаки орудия травмы (форма и размеры следообразующей поверхности) отображаются толь-

ко в местах непосредственного контакта, где проявляется их ушибающее и сдавливающее действие, т.е. в ушибленно-рваных и ушибленных ранах (чаще на голове).

Для действия *предметов с плоской преобладающей поверхностью* характерны ветвистые, зигзагообразные, иногда прерывистые раны с ответвлениями. Края раны извилистые, с надрывами, неравномерно осаднены и разможены, часто отслоены от костей, с перемычками в просвете. Такие раны, как правило, сопровождаются оскольчатыми переломами черепа. Характерной особенностью этих переломов является наличие центральной локальной зоны повреждения в виде 3—4 расходящихся от центра участков соударения лучистых переломов, окруженных дуговидными локально-конструкционными переломами, от которых меридионально отходят конструкционные переломы. При значительных воздействиях могут возникать конструкционные экваториальные переломы.

От *предметов с плоской ограниченной поверхностью* при отвесных ударах чаще образуются раны, состоящие из 3 и более лучеобразных разрывов, расходящихся от центра, где выражены разможение и осаднение кожи, причем по форме и размерам ссадины нередко соответствуют следообразующей поверхности (рис. 35). Более часто особенности формы края ограниченной поверхности предмета отображаются в ране при ударе не отвесном, а близком к нему по направлению. Переломы костей в зависимости от силы воздействия и направления могут иметь разный характер — вдавленные, террасовидные, дырчатые.

Вдавленные переломы при несильных ударах снаружи имеют вид незначительного углубления (уплощения) сферической поверхности кости, часто без выраженной зоны локального повреждения. Характерной особенностью их является локально-конструкционная трещина наружной костной пластинки, часто прерывистая, окружающая зону контакта, иногда довольно близко повторяющая форму и размеры следообразующей поверхности. Со стороны внутренней костной пластинки образуются одна или несколько трещин-разрывов.

При перпендикулярных ударах на кости хорошо отображается только часть плоской ограниченной

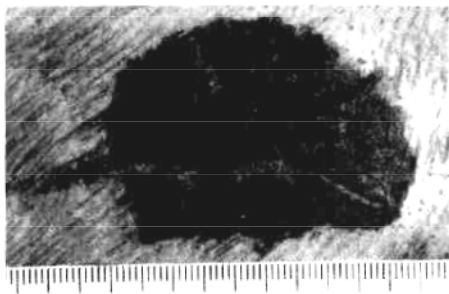


Рис. 35. Рана от действия тупого предмета с плоской ограниченной круглой поверхностью.

поверхности предмета. Образуется вдавленный *террасовидный перелом*, имеющий постепенно углубляющееся плоское, террасовидно растрескавшееся дно и отвесный край, который по форме и размерам четко повторяет край погрузившейся следообразующей поверхности. Краевая кромка в этом месте от контакта с твердым предметом имеет следы «завальцованности» в виде смятия и различного стереомикроскопически пояса растрескивания наружной костной пластинки (микротеррасы) и нередко своеобразного «пояса обтирания» — загрязнения инородным веществом с поверхности предмета. От локальных, вдавленных, террасовидных переломов часто расходятся в стороны конструкционные переломы, а со стороны внутренней поверхности кости обычно выражены обширные повреждения внутренней костной пластинки в виде ее растрескивания, погружения в полость черепа и полного отслоения.

Дырчатые переломы возникают от сильного воздействия предметом с ограниченной поверхностью. Они представляют собой сквозной костный дефект в виде отверстия и отличаются от вдавленных террасовидных переломов тем, что по своим параметрам полностью повторяют поперечное сечение травмирующей части орудия. В краях всегда выявляются следы непосредственного контакта в виде завальцованности кромки наружной костной пластинки, в полости черепа оказывается выбитый предметом фрагмент кости, целый или в виде отдельных отломков.

От ударов предмета со сферической поверхностью возникают сходные с предыдущими раны,

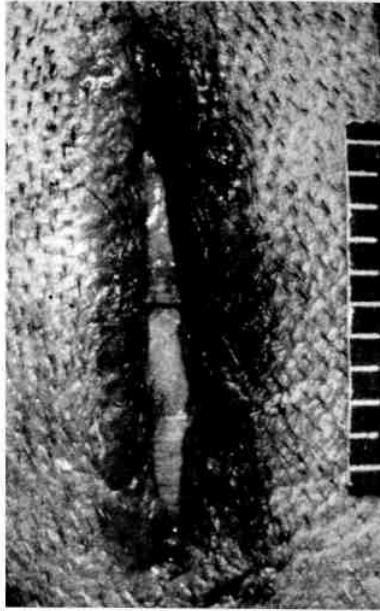


Рис. 36. Рана от удара тупым предметом с цилиндрической поверхностью.

иногда при расхождении от краев 3 лучей-разрывов они напоминают треугольник с заостренными вершинами. От повреждений, нанесенных предметами с плоской ограниченной поверхностью, они отличаются блюдцеобразно углубляющейся к центру (за счет значительного истончения краев) поверхностью, всегда круглой или овальной формой осаднения, часто наличием в центре дефекта, а также особенностями повреждений подлежащих костей. Чаще образуются вдавленные переломы с характерной сферически углубляющейся и циркулярно растрескавшейся поверхностью. При слабых ударах вдавление кости выражено незначительно, оно всегда окружено циркулярной локально-конструкционной трещиной. Отличить такой перелом от повреждения предметом с плоской ограниченной круглой поверхностью трудно. Такая возможность представляется, если удастся зафиксировать пологое прогибание кости, более выраженное в центре повреждения (на поперечном распиле). При сильных ударах сферическим предметом с малым радиусом возможно образование круглых дырчатых переломов с признаками, аналогичными таковым при воздействии предмета с плоской круглой поверхностью. Их можно отличить, лишь изучив свойства погруженного в полость черепа костного фрагмента и обнаружив на нем признаки остаточной деформации, свойственные повреждениям от предмета с плоской или сферической поверхностью.

От ударов предметами с цилиндрической поверхностью образуются продолговатые раны (щелевидные, веретенообразные, прямоугольные, дугообразные, извилистые, иногда с краевыми дополнительными разрывами). Осаднение краев ран, неровных и истончающихся к просвету за счет размозжения, имеет вид полос, ширина которых зависит от радиуса закругления следаобразующей части. Чем меньше радиус закругления, тем меньше ширина ссадин и тем больше суммарная ширина краевого осаднения соответствует диаметру цилиндра. Травмирующая цилиндрическая поверхность, внедряясь в мягкие ткани, раздвигает их и растягивает кожу в концах образующейся раны, где появляются по 1-4 разрыва кожи, иногда выступающих за пределы краевого осаднения (рис. 36). При действии предметов с большим диаметром закругления могут возникать крупные остроконечные краевые разрывы кожи.

Повреждения подлежащих костей имеют вид овальных вдавлений с желобовидно закругленным, продольно растрескавшимся дном, повторяющим в поперечнике форму цилиндрически закругленной поверхности. Участок вдавления по бокам ограничен полого изогнутыми локально-конструкционными переломами, концы которых замыкаются дуговидными трещинами, часто придающими концам желоба террасовидный характер.

Предметы с ребром при отвесных ударах оставляют щелевидные раны, форма которых повторяет форму ребра (прямолинейные, дугообразные и т.д.). Характер краев отображает степень выраженности ребра и шероховатости граней. Предмет с гладкими сторонами, образующими четкое ребро, наносит повреждение, похожее на рубленое: щелевидной формы, с ровными, почти не осадненными и неразмозженными краями, острыми концами. Такое повреждение от рубленой раны можно отличить лишь по наличию в концах соединительнотканых перемычек и характеру повреждений подлежащих костей. Бо-

лее часто ребро тупого предмета имеет некоторое закругление, которое при ударе формирует краевые неровности, узкую каемку осаднения и размозжения (рис. 37). Концы такой раны могут продолжаться в виде линейных ссадин. С увеличением радиуса закругления ребра слеодообразующие свойства предмета могут стать аналогичными таковым предмета с цилиндрической поверхностью. Их действие можно дифференцировать по ширине осаднения, выраженности зоны размозжения и истончения краев, а также по особенностям повреждений подлежащих костей: часто это вдавленные переломы, имеющие вид желоба с угловидным поперечным сечением и плоскими стенками. В остальном они сходны с переломами от цилиндрических предметов.

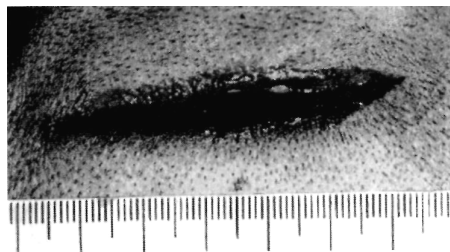


Рис. 37. Рана от действия тупого предмета с ребром (двугранным углом).

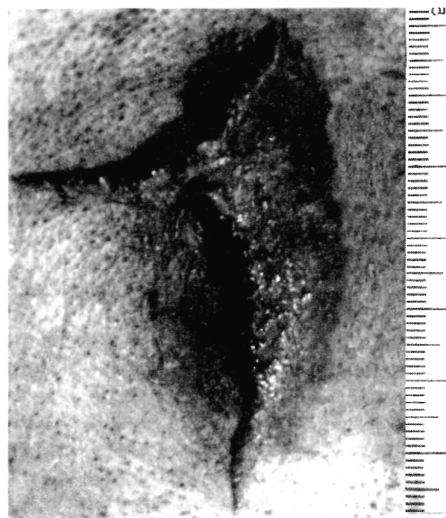


Рис. 38. Рана от действия тупого предмета с трехгранным углом (каменем).

Отвесный удар вершиной трех- или четырехгранного угла вызывает образование трехлучевых или крестообразных ран с осаднением и размозжением в центре и по краям лучей, тем выраженнее, чем больше затуплены вершина и ребра (рис. 38). Концы лучей могут продолжаться в виде полос осаднения за пределами концов ран. Такие повреждения следует дифференцировать от лучистых ран от предметов с плоской ограниченной и сферической поверхностью. От последних они отличаются прямолинейной формой лучей, концы которых не обладают выраженными признаками разрывов, ссадинами, продолжающими их, менее выраженным центральным размозжением и осаднением кожи между лучами с вогнутыми внешними границами, а также особенностями повреждений подлежащих костей. Вдавленные переломы от таких предметов повторяют форму их углов и имеют вид перевернутой крышки.

В местах непосредственного контакта с ребрами угловатых предметов и их вершинами на костях, кроме переломов, остаются следы в виде поверхностных дефектов наружной костной пластинки в результате смятия и «выбивания» костной ткани.

Глава 17

Повреждения острыми предметами

Острыми предметами считают те, слеодообразующие части которых обладают острыми кромками, или острыми концами, или тем и другим. Основным механизмом воздействия острыми предметами на следовоспринимающие объекты являются разрезание или разруб, прокалывание, прокалывание с разрезанием. В результате этого образуются повреждения с различными свойствами.

Повреждения режущими предметами. Режущие предметы (бритвы, ножи с тупым концом, осколки стекла и др.) имеют острый повреждающий край-лезвие. След—повреждение от режущего предмета (резаная рана) образуется при протягивании лезвия по поверхности повреждаемых тканей. В результате рассечения тканей формируются резаные повреждения, глубина которых зависит от силы давления лезвием на ткани тела и степени его остроты:

- царапины, представляющие собой линейные поверхностные некровоточащие надрезы только эпидермиса, не проникающие глубже росткового слоя дермы,
- надрезы кожи, проникающие сквозь эпидермис в толщу кориума (линейные поверхностные повреждения с клиновидным на поперечном сечении и зияющим на ширину до 1 мм просветом, зажи-

вающие, как ссадины),

- резаные раны, проникающие до подкожной жировой клетчатки и глубже (рис. 39).

Для резаных ран характерны обильное наружное кровотечение, веретенообразная форма, постепенное увеличение глубины к середине, зияние, ровные неосажденные края, концы в виде острых углов, как правило, продолжающиеся насечками. Насечки представляют собой поверхностные разрезы кожи, продолжающие концы раны в пределах толщины соединительнотканной основы кожи и эпидермиса. Они возникают за счет постепенного погружения и извлечения режущего предмета, причем при извлечении лезвия образуется обычно более протяженная, чем в начале раны, насечка, часто продолжающаяся линейным поверхностным надрезом только эпидермиса — царапиной. При неоднократных режущих движениях в концах и краях раны появляются дополнительные краевые разрезы и надрезы кожи: рана имеет несколько параллельно направленных или веерообразно расходящихся концов.

Таким образом, по свойствам концов можно сделать вывод о числе и направлении движений режущего предмета.

Расположение и глубину раны можно использовать для установления возможности нанесения ранения собственной рукой пострадавшего. Разрезы, нанесенные собственной рукой, обычно расположены на доступных для этого местах, часто имеют вид неглубоких и множественных, нередко параллельных, поверхностных ран, надрезов и царапин.

Поскольку резаные раны обильно кровоточат, образующиеся потеки крови на одежде и теле могут служить показателем положения тела пострадавшего в момент нанесения повреждения.

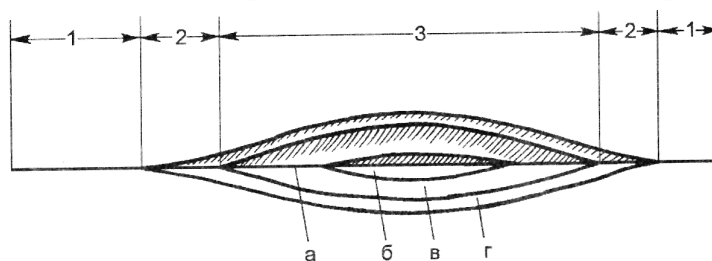


Рис. 39. Резаная рана.

1 — царапина; 2 — насечка (надрез кожи); 3 — собственно рана; а — острое ребро дна раны; б — мышца; в — подкожная жировая клетчатка; г — кожа.

Резаные раны малопригодны для идентификации. Незначительная информативность таких ран о признаках слеодообразующего предмета позволяет судить лишь о наличии режущего лезвия и степени его остроты (по степени ровности краев мягких тканей и линейных надрезов костей). Отождествление предмета по таким следам-повреждениям невозможно в связи с тем, что индивидуальные особенности лезвия в виде различных мелких и мельчайших зазубрин в процессе образования следа нивелируются, так как при протягивании лезвия след-повреждение первой вошедшей в контакт с тканями зазубрины перекрывается следами-повреждениями зазубрин, расположенных за ней. В конечном счете образуется один совместный линейный след-разрез. В связи с этим для судебно-следственных органов важное значение приобретают результаты дополнительных исследований — обнаружение на подозреваемом предмете крови, волокон одежды, клеток органов и тканей и др.

Повреждения колющими предметами. К колющим относятся различные предметы (орудия, оружие) удлиненной формы с острым концом. Чем больше заострен конец рабочей части и меньше площадь ее поперечного сечения, тем меньше необходимая сила давления на острие колющего предмета для проникновения его в ткани тела. Форма поперечного сечения колющих предметов может быть круглой, овальной, треугольной, четырехугольной, многоугольной и др. Часто колющие предметы имеют форму цилиндрического стержня, переходящего на конце в коническое острие (шило, гвоздь, иглы и др.). У многих из них имеется рукоятка.

Основной слеодообразующей частью в колющих предметах является рабочая часть, для которой в качестве признаков рассматриваются длина, форма и размеры поперечного сечения. При погружении рабочей части на всю ее длину след-повреждение оставляет и передняя поверхность рукоятки колющего предмета. Повреждения от колющих предметов образуются в результате проникновения в ткани острия, раздвигания и расщепления тканей боковыми поверхностями предмета. Образуются раны, проникающие в полости и внутренние органы и иногда вызывающие сквозные повреждения плоских костей (ребер, грудины, лопаток, черепа и др.).

Форма входного отверстия (раны кожи) зависит как от формы поперечного сечения колющего предмета, так и от механических свойств повреждаемых кожных покровов. Цилиндрикоконические предметы оставляют на коже щелевидные, веретенообразные или овальные ранки, длинником вытянутые вдоль основного направления пучков соединительнотканых волокон кожи (линии Лангера). Поэтому несколько таких ран, расположенных близко на одном участке тела, всегда длинником вытянуты в од-

ном направлении.

При ранениях гранеными клинками с хорошо выраженными ребрами, помимо расщепления кожи вдоль линий Лангера, образуются небольшие разрывы и разрезы по краям раны от действия продольных ребер. В ранах отображается максимум 6 ребер (рис. 40). Ребра колющего предмета с большим числом граней в краях ран уже не отображаются. Из-за большой эластичности кожи размер колотой раны на кожных покровах обычно меньше сечения рабочей части колющего предмета.

В некоторых случаях кожная рана от колющего предмета может напоминать входное огнестрельное отверстие: клинок конической формы при продвижении сдвигает эпидермис по краям кожной раны (при подсыхании образуется ободок осаднения), при загрязнении рабочей части (грязь, ржавчина) возникает ободок обтирания.

По данным Н.Г.Олейник (1987), размеры ран от цилиндроконических предметов зависят от диаметра предметов и в меньшей степени — от величины скоса, образующего острие. Ширина контактной зоны в виде пояса осаднения увеличивается с возрастанием диаметра предмета и уменьшением величины скоса, формирующего острие. Кроме того, на размеры контактной зоны влияет податливость тканей в повреждаемых областях: в эпигастральной и подвздошных областях ширина контактной зоны оказывается в среднем на 1—3 мм шире, чем при повреждении кожи в области грудной клетки одними и теми же предметами.

Некоторые колющие предметы имеют не один, а несколько колющих стержней. Например, вилка обычно имеет 4 расположенных по одной линии колющих стержня, повреждения от которых весьма характерны, что позволяет установить их происхождение.

Наиболее полно поперечное сечение погружившейся части колющего предмета отображается в повреждениях плоских костей. Образуются дырчатые переломы, довольно точно передающие форму и размеры поперечника ранящего предмета. Круглые колотые повреждения костей необходимо отличать от входных огнестрельных отверстий. Главным отличием колотого повреждения являются краевое смятие компактного слоя, спрессованность трабекул губчатого вещества в стенках костного повреждения, отгибание вовнутрь краев отверстия со стороны внутренней костной пластинки.

Большое значение приобрела *диагностика следов инъекций*. Исследования Н.Г.Олейник показали, что форма ран, причиненных колющими предметами типа инъекционных игл, дугообразная, а вокруг располагается кольцевидная контактная зона. Это объясняется тем, что конец инъекционных игл действует как колюще-режущий предмет, в то время как стержень иглы действует аналогично любому цилиндро-коническому колющему предмету.

Следы-повреждения колющими предметами не имеют индивидуальных особенностей и пригодны для отождествления только по групповым признакам.

Повреждения колюще-режущими предметами. Колюще-режущие предметы наиболее часто являются орудиями травмы. Среди них преобладают различные ножи: бытовые, предназначенные для выполнения специальных работ, и колюще-режущее оружие. Основной следообразующей частью колюще-режущих предметов является клинок, который имеет острие, а также одно или два режущих ребра-лезвия. У орудий с одним лезвием второй (затупленный) край называется обухом. Примером предметов с обоюдоострым клинком могут служить кинжалы. В экспертной практике встречаются также колото-резаные повреждения, нанесенные осколками стекла, кусками железа и другими предметами с острыми концами и кромками.

Задачами судебно-медицинской экспертизы колото-резаных повреждений являются определение механизма и условий их образования и идентификация орудия травмы.

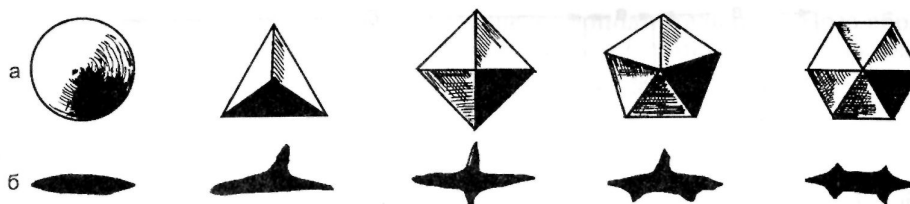


Рис. 40. Соотношение формы поперечного сечения колющих предметов (а) и формы колотых ран (б).

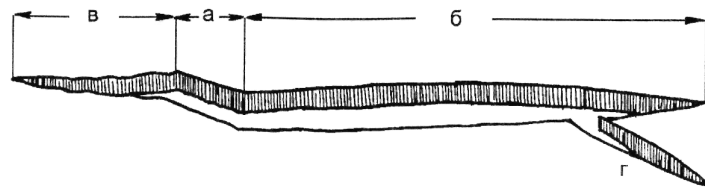


Рис. 41. Колото-резаная рана кожи.

а — след острия; б — лезвийная часть основного разреза; в — обушковая часть основного разреза; г — дополнительный разрез.

Изучение морфологии повреждения, направленное на определение общего механизма его образования, механизма и динамики образования каждого признака повреждения, позволяет выделить те свойства, которые отображают общее строение и особенности орудия травмы. Для этого необходимо иметь четкое представление об *основных элементах колото-резаной раны*: входном раневом отверстии и раневом канале. *Входное раневое отверстие*, т.е. собственно рана, с поверхности кожи при сомкнутом просвете имеет вид щели, ограниченной двумя краями, соединяющимися в концах раны. *Раневой канал* представляет собой щелевидное продолжение входного отверстия в глубь тканей тела и имеет *просвет*, ограниченный с боков *стенками канала*. Плоскости стенок соответственно концам раны смыкаются по линиям *ребер раневого канала*, которые в свою очередь при слепом повреждении соединяются (чаще под острым углом) в самой глубокой точке повреждения — *в конце раневого канала*. В ранах от клинка с одним лезвием различают лезвийный и обушковый концы. Расстояние между концами раны является длиной основного разреза и служит ориентиром для определения наибольшей ширины погружившейся части клинка. Если при извлечении клинка его плоскость изменяет направление, образуется так называемый дополнительный разрез, который может продолжать основной разрез под углом к нему или начинаться от края основного повреждения. Дополнительные разрезы по протяженности могут значительно превышать основные разрезы и заканчиваться насечками и царапинами, как в типично резаных ранах.

Тщательное изучение макро- и микропризнаков раны облегчает *диагностику основных свойств колюще-режущего предмета*. Г.Л. Серватинский и И.Н. Иванов (**Письмо Главного судебно-медицинского эксперта МЗ РФ «О судебно-медицинской экспертизе колото-резаных повреждений» № 450/01-04 от 11.03.1992 г.**) предлагают диагностировать признаки орудия, основываясь на следующем. Основной разрез колото-резаной раны включает в себя след острия, лезвийную и нередко обушковую части (рис. 41). Форма раны обычно щелевидная или веретенообразная, при сопоставлении краев преимущественно прямолинейная, но может быть углообразной, волнистой и т.п. В значительной степени она определяется наличием дополнительного разреза, пересеченными складками кожи, ориентацией длинника относительно линий Лангера, величиной угла наклона клинка при ударе.

Лезвийная часть основного разреза образуется от действия режущей кромки лезвия; у ран, причиненных ножами с обоюдоострыми (двулезвийными) клинками, их два. Лезвийный конец раны остроугольный, иногда с насечкой. Если его непосредственным продолжением является дополнительный разрез, то просвет и стенки последнего всегда расположены в иной плоскости, чем у основного разреза. Чаще же дополнительный разрез образуется вблизи лезвийного конца основной раны и формирует с ним острый угол. При погружении в рану пятки или бородки клинка ножа лезвийный конец приобретает М-образную или закругленную форму. Иногда такой конец не имеет четкой геометрической формы и его можно обозначить как деформированный. Рядом с ним можно обнаружить ссадины, кровоизлияния, надрывы. Изменение остроугольной формы лезвийного конца наиболее часто связано с действием пятки. В этих случаях ширина его, как правило, меньше ширины обушкового конца. Некоторые особенности формы пятки могут отобразиться в морфологии ее следа в ране.

След бородки в колото-резаных ранах встречается реже, чем след пятки, что обусловлено меньшим распространением соответствующих ножей. Для него характерны большая ширина, чем при действии обушкового конца, а также более грубая травматизация окружающей кожи.

Обушковая часть основного разреза формируется в результате режущего действия одного из ребер скоса обуха при погружении клинка ножа. Ее протяженность в различных ранах колеблется от 0,2—0,5 до 10—20 мм и более. Эта часть раны, как правило, расположена под углом к лезвийной, причем величина этого угла значительно варьирует — до 90—200°, края в большей степени неровные, осаднены, стенки отличаются (от лезвийного разреза) направлением скошенности. Для обушкового разреза характерно окончание М-образным обушковым концом асимметричной формы. В некоторых ранах скос обуха оставляет только четко выраженный асимметричный обушковый конец.

В случаях, когда клинок ножа не имеет скоса обуха либо последний не оказывал режущего действия на кожу, в ране обушкового разреза нет, а обнаруживается только обушковый конец. Форма этого конца чаще М-образная и значительно реже П-образная, иногда встречаются закругленная, Г- и Т-

образные формы и т.п. Морфология обушкового конца во многом определяется степенью выраженности ребер обуха. От клинка с тонким обухом (особенно с закругленными ребрами) обушковый конец раны при осмотре невооруженным глазом острый, как и от действия лезвия. Дифференциация возможна лишь при изучении такого конца под стереомикроскопом (заметна закругленность конца), а также эластической системы кожи на гистологических препаратах, изготовленных по специальной методике.

След острия располагается либо непосредственно у обушкового конца раны, либо между обушковой и лезвийной частями основного разреза. Различаются три его основные морфологические формы: прокол, микроразрыв и микроразруб.

При *проколе* каких-либо особенностей в строении кожи, отличающих данный участок от других ее частей, как правило, макроскопически не обнаруживается. Иногда удается лишь отметить небольшое воронкообразное втяжение кожи с нарушением геометрии ее сосочков. Гистологически на срезах, параллельных поверхности кожи, определяются разрыхление и частичное отсутствие рогового слоя. Сохранившиеся клетки эпидермиса уплощены, имеют гиперхромные палочковидные ядра. В дерме на этом участке можно встретить разрыхление волокон с формированием пустот. Протяженность этих изменений до 0,5 мм.

Микроразрывы характеризуются наличием нависающего в просвет раны мысика или 2—3 лоскутов эпидермиса размерами от 0,1x0,1 до 2,5x2,5 мм (рис. 42, а). Края раны на этом участке могут быть осаднены на ширину до 0,1—0,2 мм. В некоторых ранах обнаруживаются неровности дермы, выступа-

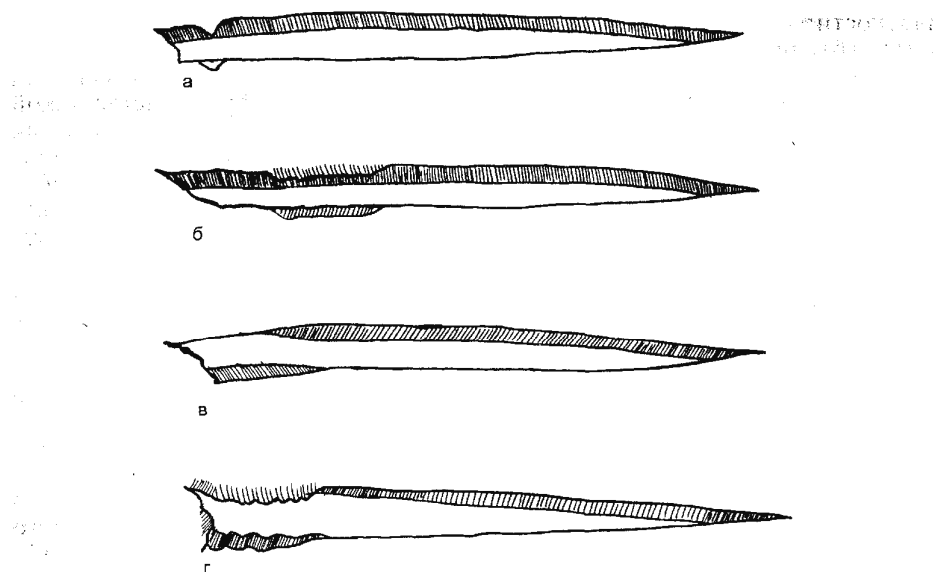


Рис. 42. Морфологические варианты следа острия.

а — микроразрыв 1-го типа; б — микроразрыв 2-го типа; в — микроразруб; г — микроразруб с динамическим следом.

ние в просвет «бахромы» разорванных ее волокон. Иногда микроразрыв имеет вид нависающего над просветом одного из краев раны деформированного уплощенного лоскута овально-вытянутой формы; его протяженность 0,5—8 мм и ширина до 0,5—1 мм. Противоположный край раны слегка скошен (рис. 42, б). Микроразрывы довольно часто сочетаются с обушковой частью основного разреза, которая порой достигает значительных размеров — до 50 % длины основного разреза.

В *микроразрубе* регистрируются либо отклонение оси раны, либо изменение направления скошенности стенок раны по отношению к остальному длиннику, либо то и другое одновременно (рис. 42, в). Края раны осаднены на протяжении 2—7 мм, на ширину до 0,5—1 мм, довольно часто они мелкозубчатые или мелковолнистые. При локализации микроразруба у обушкового конца можно обнаружить микродефект кожи («минус-ткань»), оставленный острием; площадь микродефекта составляет $0,06 \pm 0,3$ мм². Встречаются микроразрубы с динамическими следами на стенках раны в виде чередующихся борозд (рис. 42, г).

Гистологически микроразрыв и микроразруб сходны с проколом, но отличаются от него большей выраженностью микроскопических изменений, намного превышающих 0,5 мм. Это имеет важное значение при дифференциальной диагностике микроразруба, обладающего незначительными микроскопическими проявлениями, с проколом.

Микроразрывы и микроразрубы в ранах оставляют ножи с затупленным острием, но в то же время на их появление влияют различные условия следообразования. К факторам, способствующим формированию микроразрывов, относятся ширина острия клинка ножа в пределах 0,7—1,5 мм, толщина кожи

менее 2,5 мм, условия, благоприятные для формирования глубокой кожной воронки (локализация раны на шее, животе), а также замедленное взаимодействие острия с поверхностью кожи. Нередко микроразрывы оставляют ножи с шириной острия менее 0,7 мм (т.е. визуально острые), но у них, как правило, имеются деформации в зоне острия со стороны лезвия; острие у таких ножей при стереомикроскопии также оказывается в той или иной степени затупленным.

Микроразрубы обычно оставляют ножи с шириной острия более 1,5 мм, а также независимо от ширины острия имеющие особенности режущей кромки лезвия в зоне острия. Их появление характерно для действия ножей с закругленным (типа столовых) и сломанным острием. Наиболее часто они встречаются на толстой коже (более 2,5 мм) на спине и при нанесении резких сильных ударов.

Некоторые ножи с затупленным острием в одной и той же области тела могут оставить раны как с микроразрывами, так и с микроразрубами, что зависит от времени взаимодействия острия ножа с кожей: при сильных, резких ударах образуется микроразруб, и наоборот: при увеличении времени взаимодействия — микроразрыв. Аналогичные разновидности следа острия встречаются при ударах под острым встречным углом со стороны лезвия, т.е. при ударах о поверхность кожи зоной острия, при этом само острие визуально может быть хорошо заточенным.

Следы действия обуха и лезвия наиболее четко проявляются в сквозных следах-повреждениях плоских костей (череп, лопатка, грудина, ребра), так как костная ткань после ее разрушения подвержена остаточной деформации больше, чем кожа. При ударе клинком в кость под прямым или близким к нему углом образуется след-повреждение в виде щелевидного отверстия, повторяющего форму и размеры поперечного сечения клинка: узкий равнобедренный треугольник при односторонней заточке (клинок) или веретенообразная щель при двусторонней заточке (кинжал). При растрескивании и обламывании краев следа-повреждения в очень тонких костях такой след может вообще не отображать признаков орудий и напоминать действие тупого предмета.

Длину клинка по нанесенному им раневому каналу можно определить не всегда. Это обусловлено значительной сжимаемостью и малой пластичностью тканей тела, образованием канала не всей длиной клинка, а только ее частью и др. Например, при ранении живота, сжимаемость мягких тканей которого весьма значительна, длина раневого канала оказывается значительно больше длины клинка. При ударе ножом брюшная стенка может вдавливаться на 3—5 см и больше, мышечная ткань на бедре — до 2 см, грудная клетка — на 1—4 см и т.д. Поэтому определить длину клинка можно только ориентировочно. Не всегда обоснован вывод о том, что длина клинка была не меньше определенной величины. Кроме эластичности повреждаемых тканей, следует принимать во внимание изменение размеров тела при вдохе и выдохе, позу во время нанесения повреждения. Необходимо также учитывать толщину одежды, ее сжимаемость и степень эластичности тканей в данной части тела.

Определение *ширины клинка* по следу-повреждению основано на некотором соответствии между поперечником орудия и длиной причиняемых им следов-повреждений на кожных покровах, мягких тканях, костях, хрящах. Ширину клинка определяют только по основному разрезу. Длину основного разреза измеряют, предварительно сблизив края раны, при этом следует учитывать ряд факторов, существенно влияющих на правильность определения ширины клинка: величину угла погружения клинка, степень сократимости поврежденных тканей после нанесения следа-повреждения, степень подвижности и смещаемости поврежденных тканей, направление движения и степень нажатия на лезвие или обух при погружении и извлечении, а также особенности клинка (максимальная ширина, острота лезвия, степень заточки острия, толщина обуха). Наиболее точно в размерах раны отображается поперечный размер отвесно действующего обоюдоострого клинка с хорошо заточенными острием и обоими лезвиями. При определении ширины клинка по длине основного разреза следует говорить лишь о наибольшей ширине его следообразующей части, которая может не соответствовать ширине клинка на уровне погружения, так как некоторые клинки сужаются к рукоятке. На практике для проверки возможности нанесения раны клинком данной ширины проводят эксперимент. Плоские кости наиболее точно фиксируют ширину клинка: длина следа-повреждения костей равна наибольшей ширине погружившейся части клинка (при отсутствии трещин, отходящих от концов следа-повреждения). При их наличии ширина колото-резаного следа-повреждения может быть несколько меньше наибольшей ширины погружившейся части клинка.

Толщину обуха клинка также лучше определять в сквозных повреждениях костей. Необходимые измерения производят со стороны вкола клинка (на противоположной стороне кости за счет отколов краев следа-повреждения размер его может значительно увеличиться). Если от конца исследуемого отверстия, образованного обухом клинка, отходит трещина, размер повреждения на самом деле будет несколько меньше толщины обуха клинка (при погружении в кость клинка края возникающей трещины вначале расходятся, а по извлечении его вновь сходятся). В следах-повреждениях кожных покровов толщину обуха клинка определяют путем измерения ширины соответствующего обуху П-образного конца раны. Если этот конец имеет надрывы, придающие ему Т-, У- или М-образную форму, то измеряется расстояние между концами надрывов; однако полученное расстояние всегда несколько меньше

(примерно на 0,5 мм) действительной ширины обуха.

Повреждения рубящими предметами. Рубящие предметы имеют более или менее острое лезвие и сравнительно большую массу. К ним относятся топоры, косари, сечки, а также рубящее оружие — шашка, палаш, меч. Разрубы также могут наноситься тяжелыми ножами, железными лопатами и другими предметами (рис. 43—46). В практике наиболее часто встречаются повреждения топором.

Рубленые повреждения необходимо *дифференцировать* от повреждений режущими орудиями, а также от повреждений тупыми предметами (с разрывами кожи, ушибленными ранами от тупых предметов с выраженным ребром). При исследовании повреждений рубящими предметами на трупе необходимо доказать действие рубящего орудия, определить его признаки и, наконец, отобрать материалы для отождествления конкретного экземпляра орудия при трассологическом исследовании.

Диагностические признаки рубленых повреждений обусловлены механизмом их образования, в основе которого лежит удар лезвием, рассекающим объект, а остальной частью раздвигающим края повреждения. При внедрении лезвия в ткани все точки его движутся параллельно друг другу. Образуются глубокие раны, обычно с повреждениями подлежащих мягких тканей и костей. На костях возникают сечевидные повреждения: надрубы (неглубокие линейные повреждения с клиновидным поперечным сечением), врубы (более глубокие повреждения, проникающие почти сквозь всю толщу кости) и разрубы, сопровождающиеся полным разделением кости, полным или частичным отделением мелких частей тела (например, пальцев кистей или стоп). При расчленении трупа с целью сокрытия преступления могут быть отрублены конечности, голова, полностью разделено туловище.

Весьма характерным *признаком действия* рубящего предмета является так называемый шлиф, который образуется в результате скольжения кромки лезвия по образующейся в момент разруба стенке повреждения. Поверхность шлифа является динамическим следом скольжения, отображающим мелкие и крупные неровности и дефекты кромки лезвия.

По особенностям рубленых повреждений одежды, мягких тканей и костей можно определить ряд групповых свойств следообразующего предмета: степень остроты лезвия предмета, форму (характер) клина орудия, длину (ширину) его лезвия.

Степень остроты лезвия предмета определяется на основании изучения при помощи оптических приборов (стереомикроскоп, лупа) краев следов-повреждений. У орудия на остром лезвии (остро заточенные топоры, палаши, шашки встречаются в экспертной практике редко) нет дефектов кромки, образующихся при длительной эксплуатации. Раны кожи, причиненные такими предметами, имеют ровные и гладкие края. При разрубах кости на плоскостях разруба следы трения лезвия выражены слабо, обычно их удается обнаружить с трудом и не всегда. Это объясняется тем, что кость как объект — носитель следа-повреждения недостаточно пластична и не может отразить тонкого микрорельефа на поверхности разруба. Значительно чаще встречаются следы-повреждения топорами с затупленным лезвием («домашние топоры»). В таких следах-повреждениях края ран при своей общей прямолинейности содержат мелкие выступы и углубления, часто выражено осаднение краев. На костях плоскости рассечения имеют выраженные динамические следы трения в виде параллельных валиков и бороздок, отображающих мелкие неровности лезвия. Если кость полностью не рассекается, а образуется лишь ее поверхностный надруб, то он тем более ровен и узок, чем острее лезвие.

При нанесении повреждения орудием с *затупленным лезвием* раны напоминают следы повреждения тупым орудием, имеющим ребро. Определению степени остроты рубящего орудия может помочь состояние волос по краю ран. Волосы пересекаются по четкой линии лишь при ударе острым лезвием. В тех случаях, когда лезвие затуплено, большая или меньшая часть волос остается непрерывной. Очень тупое рубящее орудие обычно волосы не пересекает, а лишь раздавливает некоторые из них.

Необходимо *дифференцировать* повреждения, нанесенные топором или другим рубящим орудием, не имеющим резко расширяющегося клина. Из всех рубящих орудий только топор обладает таким клином со значительной протяженностью. Его действие проявляется осаднением краев раны, зависящим от ширины и неровности клина, дополнительными разрывами и надрывами кожи соответственно месту погружения в рану носка или пятки топора, особенно выраженными, если близко к коже прилегает кость. При исследовании повреждений кости обращает на себя внимание наличие дугообразных трещин, окружающих костные отломки, которые образуются при сгибании краев кости углубляющимся и расширяющимся клином топора. Шашки, палаши и другие орудия с длинным лезвием наносят длинные раны (более 20 см), рана имеет два острых конца и признаки действия очень острого лезвия. Костные осколки тут образуются редко.

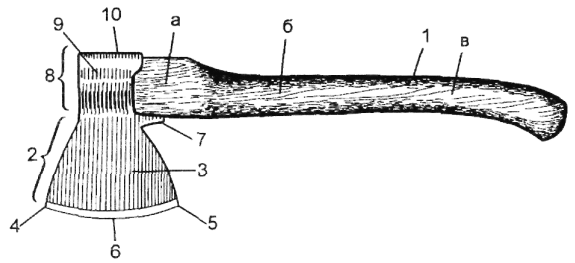


Рис. 43. Топор.

1 — топориче (а — закрепительная часть, б — средняя часть, в — хватная часть, г — хвост); 2 — клин; 3 — шека клина; 4 — носок; 5 — пятка; 6 — лезвие клина; 7 — бороздка; 8 — головка; 9 — боковая стенка головки; 10 — обух.

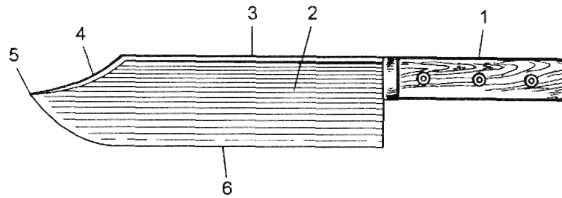


Рис. 44. Нож мясной разрубной (рубак).

1 — ручка; 2 — клинок; 3 — обух; 4 — скос обуха; 5 — острие; 6 — лезвие.

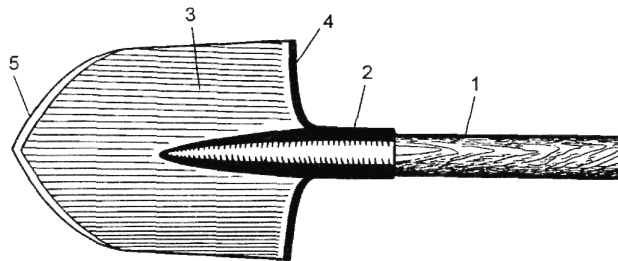


Рис. 45. Лопата остроконечная.

1 — черенок; 2 — тулейка; 3 — полотно; 4 — наступ; 5 — лезвие.

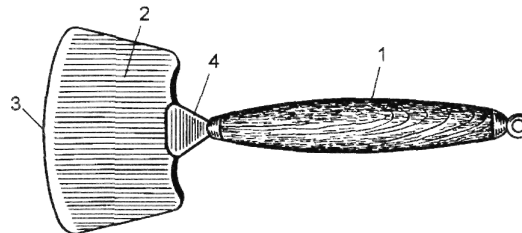


Рис. 46. Сечка кухонная.

1 — рукоятка; 2 — полотно; 3 — лезвие; 4 — хвостовик.

Для установления *ширины (длины) лезвия* топора сопоставляют длину раны со свойствами углов следа повреждения кожи и костей. При полном погружении лезвия топора в рану (дополнительно надрывы и разрывы кожи в углах следа-повреждения, П-образность углов разруба костей черепа) длина раны соответствует длине (ширине) лезвия топора. Наличие двух острых углов раны кожных покровов и следа-повреждения кости свидетельствуют о том, что длина лезвия топора больше длины раны. При исследовании нескольких следов-повреждений ориентируются на самый длинный из них.

Длину поверхностных следов-повреждений кожи за пределами основного разруба нужно прибавлять к длине раны. Это позволяет определить, что длина (ширина) лезвия топора не менее длины раны или длины поверхностных вдавлений. Если один из углов следа-повреждения на коже и кости острый, а другой имеет следы погружения пятки или носка топора, то длина раны также меньше, чем длина всего лезвия клина топора.

В тех случаях, когда разруб расположен только в пределах мягких тканей и причинен носком топора, иногда конец раны на кожных покровах может быть острым, несмотря на погружение в этом месте носка орудия: острый угол лезвия клина топора рассекает кожу, а остальная его часть проникает в ткани, несколько отступая от кожного конца раны. В таких случаях необходимо искать характерные признаки действия носка клина топора, дополнительные надрывы и П-образную форму концов следов повреждения не на кожных покровах, а на фасциях и мышцах. Когда носок, а иногда и пятка топора погрузились в ткани на значительную глубину и лезвие было направлено круто вглубь, длина ран кожных покровов может быть несколько больше следообразующей части клина топора. Необходимо определить локализацию конечного положения носка или пятки топора, а затем измерить расстояние между точкой и острым углом раны кожных покровов. Полученная цифра соответствует размеру следообразующей части лезвия, и эксперт сможет утверждать, что длина всего лезвия была не меньше, чем эта величина.

Необходимость выполнения таких исследований на стадии экспертизы трупа обусловлена тем, что при лабораторном трассологическом исследовании изъятых объектов анализ сведений о первоначальном состоянии и признаках повреждений на трупе является неотъемлемой частью идентификации.

Повреждения ножницами. Свойства повреждений тканей тела и одежды человека, причиненных ножницами, подробно изученные А.П. Загрядской, Н.С. Эделевым и М.А. Фурманом (1976), в значительной степени обуславливаются конструктивными особенностями этого своеобразного орудия. Ножницы состоят из двух половинок (бранш), вращающихся в противоположных направлениях вокруг общего центра, который обычно совпадает с осевым винтом, соединяющим обе половинки. Браншу ножниц можно рассматривать как колюще-режущий предмет: она имеет конец, режущую кромку, которая называется резцом (односторонне заточенное лезвие), а также тупой край — ползок (его можно назвать обухом) (рис. 47). На поперечном сечении бранша ножниц обычно имеет форму вытянутого треугольника. Особенность любой бранши такова, что ее незаточенная часть не строго прямоугольной или закругленной формы, как у большинства ножей с односторонне острым клинком, а прямоугольно-скошенная, с двумя ребрами или неравномерно закругленная, причем как скос, так и закругление направлены в сторону наружной поверхности бранши. Эти особенности конструкции бранш ножниц отображаются в ранах, что позволяет отличить их от обычных ножевых ран.

Колото-резаные повреждения отдельной браншей ножниц — это раны, по длине соответствующие максимальной ширине погружившейся бранши или же немного меньше ее (до 1 мм). При использовании затупленных бранш или бранш с закругленным концом образуются повреждения, длина которых меньше на 2—3 мм максимальной ширины введенной части бранши. Соответственно лезвию конец раны всегда остроугольный, от неравномерно закругленного обуха возникает закругленный конец, а от бранш, в которых обух имеет ребра, появляется П- или Г-образная рана. Более точно поперечное сечение бранши ножниц отображается в повреждениях плоских костей.

Повреждения сложенными ножницами представляют собой колотые раны с характерными особенностями, обусловленными поперечным сечением сложенных ножниц, сходным с параллелограммом за счет двух обухов и двух боковых поверхностей бранш. А.П. Загрядская и соавт. выявили важный диагностический признак таких ран — небольшие насечки по одному или обоим краям, возникновение

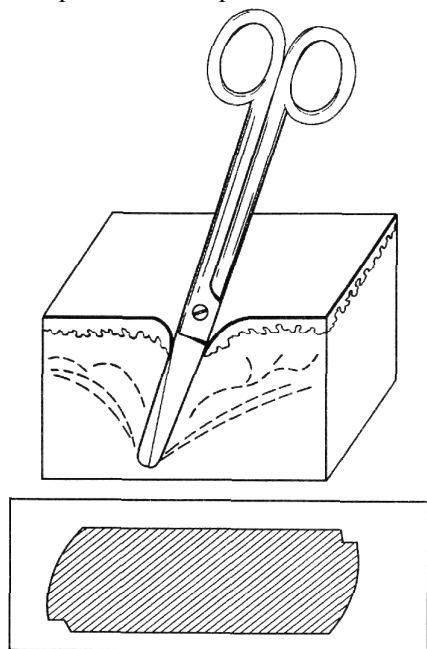


Рис. 48. Кожная рана от действия сложенных ножниц (схема).

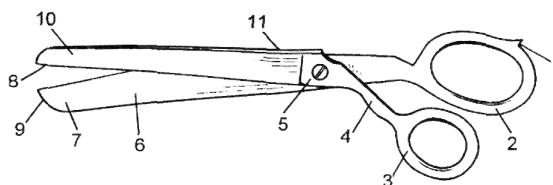


Рис. 47. Ножницы.

1 — выступ кольца; 2 — большое кольцо; 3 — малое кольцо; 4 — ручка; 5 — осевой винт; 6 — бранша; 7 — широкое лезвие; 8 — резец (режущая кромка) лезвия; 9 — острое лезвие; 10 — узкое лезвие; 11 — ползкок (обух).

которых связано с ограниченным режущим действием лезвий бранш в момент введения ножниц (рис. 48). Величина насечек не превышает 1—2 мм, невооруженным глазом они определяются не всегда, но хорошо выявляются при стереомикроскопии. Двусторонние насечки чаще возникают при перпендикулярных ударах сложенными ножницами с хорошо заточенными лезвиями. По отношению к концам повреждения насечки могут располагаться симметрично или асимметрично (т.е. на одинаковом или разном расстоянии) в зависимости от вида ножниц. Действие ножниц с равными по ширине браншами обуславливает появление симметричных насечек; в ранах, причиненных ножницами с разными по ширине браншами, насечки располагаются асимметрично.

Односторонние насечки по краям кожных повреждений можно наблюдать при ударах ножницами с *остро заточенными браншами*, при погружении под острым углом к коже. Насечки при этом располагаются по скошенному краю раны, на который приходился упор ножниц при их введении. В костных повреждениях, причиненных ножницами со сложенными браншами, можно обнаружить характерный признак — наличие по краям одно- или двусторонних выступов, соответствующих насечкам в ранах на мягких тканях.

Резано-стриженные повреждения и разрезы браншами ножниц в судебно-медицинской практике встречаются редко. А.П. Загрядская и соавт. установили, что при режуще-стригущем действии ножниц плоская поверхность бранш обычно располагается под острым углом (30—40°) к повреждавшейся коже. При раздвигании бранш кожа оказывается между их лезвиями, собираясь в момент разреза в складку. Возникают повреждения углообразной формы, стороны которых сходятся под острым углом. Концы ран остроугольные, края ровные, осадненные. Раны неглубокие, локализируются лишь в пределах кожи и подкожной жировой клетчатки.

Повреждения пилами. Повреждения пилами — обычно результат несчастного случая на предприятии, лесозаготовках или в быту. Иногда пилы используют как случайные орудия нападения или защиты. Чаще их применяют для расчленения трупов (наравне с рубящими и режущими предметами). Наиболее распространены пилы с механическим приводом (дисковые, рамные, ленточные) и ручные.

Повреждения пилами с механическим приводом приводят, как правило, к серьезным последствиям — от обширных ран и отделений конечностей тела до полного разделения туловища на части. Повреждения весьма характерны: края кожной раны неровные, зубчатые, с мелкими лоскутами; в глубоких повреждениях и при отделении частей тела поверхности разделения мягких тканей и костей находятся в основном в одной плоскости; на поверхностях распилов костей видны характерные динамические следы от зубьев пилы — параллельные от рамной или ленточной, дугообразные от дисковой (циркулярной).

Повреждения ручными пилами наиболее полно и всесторонне изучены учеными Нижнего Новгорода. Ручные пилы относятся к многолезцовым пилящим инструментам, работа которыми совершается при возвратно-поступательном движении. Они различаются по назначению (пилы по дереву, металлу, камню, кости и др.), конструктивным особенностям полотна (листовые, ножовочные, лучковые), виду зубцов, их разводки и высоты и т.д. Наиболее распространены *пилы с ножовочными полотнами*, состоящие из ручки и полотна. Рабочая часть полотна представляет собой ряд углевидных зубцов; расстояние между вершинами соседних зубцов называется шагом зубцов пилы. Зубцы новых пил в торце П-образные: их режущая кромка направлена к боковым плоскостям под прямым углом. Перед эксплуатацией некоторые пилы (например, ножовки по дереву) затачивают, при этом зубцы приобретают форму клина, т.е. режущая кромка к боковым плоскостям направлена под тем или иным углом в зависимости от особенностей заточки. В процессе пиления полотно пилы зажимается боковыми стенками распила, что затрудняет работу. Во избежание этого зубцы пил разводят.

Существуют различные виды разводов зубцов пил. Наиболее часто встречаются простой и волнистый. При простом разводе соседние зубцы отгибаются в разные стороны, при волнистом несколько зубцов отгибается в одну, а несколько — в другую сторону. Расстояние между вершинами соседних зубцов, отогнутых в разные стороны в направлении, перпендикулярном продольной оси полотна, назы-

вается степенью (шириной) развода.

Повреждения кожи тела пилами могут наноситься при ударе зубцами инструмента и при пилищем действии.

Повреждения от удара зубцами пилы в зависимости от силы удара могут быть различными. Если сила удара была незначительной и зубцы пилы погрузились в кожу не на полную их высоту, возникает цепочка мелких колотых или колото-резаных ран, количество которых соответствует числу действовавших зубцов. При этом пилы с простым разводом зубцов оставляют раны, вытянутые двумя рядом расположенными параллельными цепочками, а пилы с волнистым разводом зубцов — по одной волнообразной линии. Расстояние между центрами ранок соответствует расстоянию между вершинами соседних зубцов пилы (шагу зубцов пилы), а расстояние между двумя линиями, вдоль которых расположены раны при действии пил с простым разводом, соответствуют степени развода зубцов.

Если сила удара была достаточной для погружения зубцов на их полную высоту, возникает одна своеобразная рана, причем при воздействии пилой с простым разводом зубцов она имеет вид ломаной линии (расстояние между изломами раны соответствует шагу зубцов пилы), а пил с волнистым разводом — прямой линии, при тщательном изучении которой иногда различима слабая волнистость.

При пилищем действии *пил с простым разводом зубцов*, со значительной их высотой и степенью развода, если глубина погружения зубцов не превышает их высоты, возникают две параллельные поверхностные раны, разделенные «мостиком» неповрежденной кожи. Раны наносятся зубцами, отогнутыми вправо и влево. При глубоком погружении зубцов раны в средней части соединяются и «мостик» имеется только по концам, а повреждение в целом приобретает довольно характерный вид.

Если сила была направлена вдоль поверхности кожи под углом к продольной оси пилы, то образуются множественные параллельные друг другу раны с неровными краями и тканевыми перемычками в глубине. Расстояние между ранами с учетом угла приложения продольной силы соответствует расстоянию между вершинами зубцов пилы. При таком механизме повреждения первоначально возникают указанные выше параллельные множественные кожные раны. В дальнейшем положение пилы, как правило, меняется так, что совпадает с направлением ее движения, в результате образуется одна кожная рана. В итоге при таком сложном движении орудия возникает прямолинейная рана, у одного из краев имеются множественные параллельные друг другу поверхностные надрезы, расстояние между которыми соответствует шагу зубцов пилы.

Наиболее полные данные, необходимые для характеристики пилы как орудия травмы, можно получить при лабораторном изучении повреждений костной ткани — как следов полных распилов костей, так и поверхностных насечек, а также образующихся при пилении опилок. В итоге такого исследования можно не только установить групповые признаки пил, но и отождествить конкретный экземпляр, а также судить о механизме воздействия пилой.

Глава 18

Повреждения при падении с высоты

Повреждения при падении с высоты в судебно-медицинском отношении — одни из наиболее сложных и труднодиагностируемых видов травмы. Это обусловлено прежде всего большим разнообразием видов падений, механизмов и обстоятельств их происхождения, приводящих к образованию многочисленных и полиморфных повреждений.

Обстоятельства падений с высоты разнообразны. Подавляющее большинство лиц (90 %) падают из функционирующих зданий (окно, балкон, крыша, карниз, лестничная клетка), реже (7 %) — из строящихся сооружений (перекрытие, стена, крыша, стропила и др.) и крайне редко — с гор и в замкнутые пространства (колодец, шахта).

Падение с высоты, как правило, — несчастный случай, иногда результат самоубийства, в отдельных случаях это связано с убийством (сбрасывание человека с высоты).

Под травмой от падения с высоты следует понимать процесс последовательного воздействия на тело падающего человека, находящегося в движении, предметов, расположенных на пути его полета и в месте приземления.

В зависимости от того, было ли придано перед падением (отрывом) ускорение или нет, все случаи падения можно разделить на две группы: *падение с высоты с предварительным ускорением* (активное падение) и *падение с высоты без предварительного ускорения* (пассивное падение). Потерпевший

может сам себе придать ускорение — разбег и прыжок, отталкивание от края поверхности отрыва и т.д., но ускорение телу может быть сообщено и посторонней силой — человеком, движущимся предметом и т.д. От места отрыва и до места приземления тело падающего человека проходит определенный путь. Линия, соединяющая начало и конец пути, называется *траекторией полета*. В том случае, если тело человека в процессе полета не встречает на своем пути до приземления каких-либо препятствий и повреждений образуются только в момент соударения о поверхность приземления, падение называют *свободным*. Когда же на пути движения тела имеются какие-либо препятствия (карнизы, козырьки, балки, балконы и др.), о которые человек ударяется до момента приземления, то такое падение называют *ступенчатым*. Случаи свободного падения встречаются значительно чаще, чем ступенчатого (соответственно 90 и 10 %).

Сообщение телу ускорения всегда предшествует собственно падению (моменту отрыва) и может быть как при свободном, так и при ступенчатом падении.

Во время полета части тела могут перемещаться относительно друг друга хаотично — в этом случае говорят о *некоординированном падении*; если человек группируется, то это *координированное падение*. И то и другое возможно при свободном, ступенчатом, активном и пассивном падении.

Отрыв и полет тела при падении с высоты — процесс исключительно сложный, протекает в несколько этапов в зависимости от вида падения.

При пассивном падении виса на руках отрыв тела происходит без предварительных перемещений. Траектория полета при этом представляет собой прямую, соединяющую точку отрыва и точку приземления. Если данная прямая перпендикулярна поверхности приземления, ее называют *перпендикуляром падения*. В случае пассивного падения из положения стоя тело сначала поворачивается относительно точки опоры без проскальзывания, далее следует поворот тела одновременно с проскальзыванием на опоре, а затем — отрыв тела от опоры и полет его с вращением или без него. Траектория полета при этом варианте падения представляет собой не прямую линию, а параболу, поэтому место приземления тела всегда находится дальше точки перпендикуляра падения.

В случае свободного падения тело соударяется непосредственно с поверхностью приземления.

При ступенчатом падении тело сначала соударяется с поверхностью выступавших предметов (однократно или многократно), расположенных на пути от точки отрыва до точки приземления, и лишь затем с поверхностью приземления. В данном случае траектория полета будет представлять собой несколько параболических линий, началом каждой последующей параболы будет точка промежуточного соударения, при этом также изменится и расположение места приземления относительно перпендикуляра падения.

В случаях активного падения, при сообщении телу предварительного ускорения, этапность падения может изменяться. Это зависит от направления и величины силы толчка, места приложения силы (на уровне центра тяжести или на удалении от него), а также от способа придания телу ускорения. Человек, начавший двигаться в одном положении, в процессе полета может изменить это положение за счет взаимного перемещения отдельных частей тела с разными массой и объемом, вследствие вращения в различных плоскостях вокруг центра тяжести, а также в результате соударения с препятствиями. Это в значительной степени влияет на траекторию полета, место приземления, характер и локализацию возникающих повреждений.

Для определения возможной траектории полета и установления того, придавалось ли телу горизонтально направленное ускорение, необходимы данные о положении тела на месте его приземления, локализации местных первичных и местных вторичных повреждений, а также сведения о расстоянии от плоскости перпендикуляра падения до теменной области головы, центра тяжести тела и до подошвенной поверхности стоп. На основании результатов анализа этих данных и математических расчетов в отдельных случаях можно установить траекторию полета тела и наличие или отсутствие ускорения. Мы полагаем, что этот вопрос еще далек от разрешения, требует проведения дальнейших исследований и проверки полученных результатов на патологоанатомическом материале.

С момента отрыва тела и до приземления тело условно может принять вертикальное, горизонтальное или близкое к ним положение. При вертикальном положении в полете тело обращено к поверхности приземления головой или ногами, при горизонтальном — одной из поверхностей: передней, задней, боковой, переднебоковой или заднебоковой.

При *вертикальном положении тела* во время полета человек может приземлиться на стопы, коленные суставы, ягодичную область или голову; *при горизонтальном* — на переднюю, заднюю или боковую поверхности тела всей своей плоскостью или какими-либо двумя областями (например, на руки и колени одновременно). Наиболее часто тело человека, падающего с высоты, приземляется на туловище и голову.

После приземления на стопы, колени, ягодицы или голову тело благодаря еще сохранившемуся движению перемещается вокруг точки соударения. Так, при соударении стопами или головой оно может

перемещаться вперед, назад или в стороны (рис. 49, 50), при соударении коленями — вперед или в стороны; при соударении ягодицами — назад или в стороны. При приземлении на туловище тело не перемещается (рис. 51, 52).

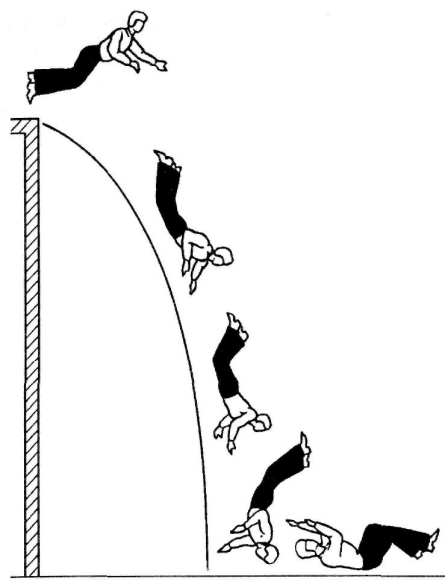


Рис. 49. Механизм падения с высоты с вращением тела в полете и приземлением на голову с последующим перемещением тела назад.

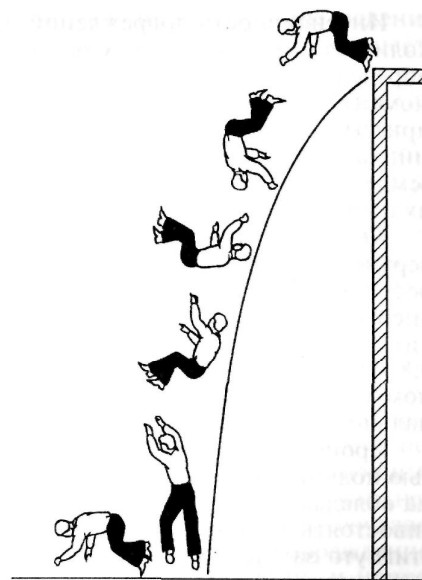


Рис. 50. Механизм падения с высоты с вращением тела в полете и приземлением на стопы с последующим перемещением тела вперед.

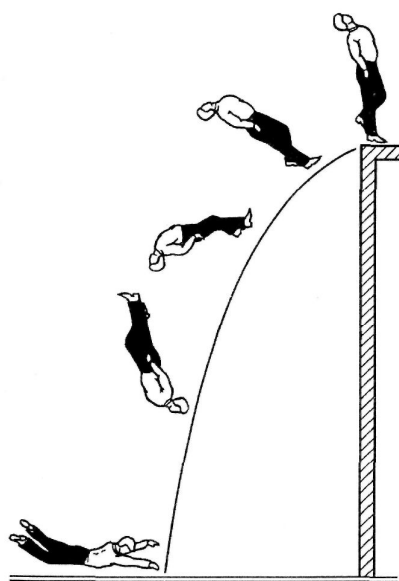


Рис. 51. Механизм падения с высоты с вращением тела в полете и приземлением на переднюю поверхность тела.

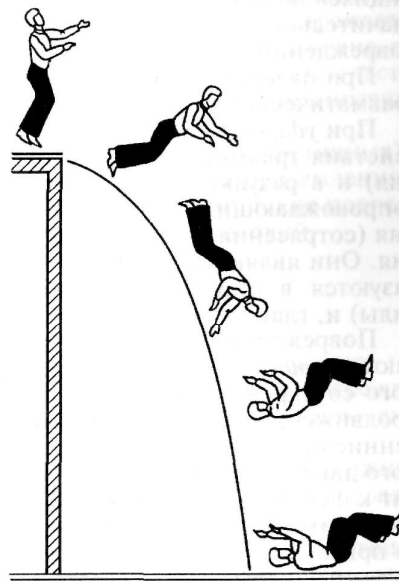


Рис. 52. Механизм падения с высоты с вращением тела в полете и приземлением на заднюю поверхность тела.

Интенсивность повреждений, возникающих при падении с высоты, т.е. количество поврежденных органов и тканей и степень их травматизации, определяется многими моментами: величиной кинетической энергии тела в момент его соударения с поверхностью предметов во время полета и при приземлении; площадью тела, вступающей в соприкосновение с предметами; характером поверхности этих предметов; характером поверхности приземления; углом соударения; особенностями поражаемых органов, тканей и их сопротивляемостью внешним воздействиям и др.

Кинетическая энергия, или сила удара, в момент соударения тела с поверхностью приземления

является производной массы тела и квадрата скорости $E = mV^2/2$. Из этой формулы следует, что при постоянной массе энергия тем выше, чем больше скорость. Скорость падения можно определить по формуле $V = \sqrt{2gh}$, где g — ускорение свободного падения, равная $9,8 \text{ м/с}^2$, h — высота. Таким образом, можно заключить, что при постоянном ускорении свободного падения скорость (V) будет прямо пропорционально зависеть от высоты.

Процесс формирования повреждений при падении с высоты не полностью подчиняется законам физики. Это обусловлено тем, что ткани организма обладают определенной прочностью и упругостью, позволяющими противостоять внешним нагрузкам. Уменьшение силы удара может быть достигнуто за счет амортизации тканей, в частности упругого сгибания различных частей тела в суставах, за счет группировки, а также при одновременном приземлении на две и более области тела. В последнем случае кинетическая энергия распределяется на большую площадь, вызывая тем самым менее значительные повреждения.

Возникновение повреждений и их интенсивность в значительной степени обусловлены свойствами поверхности приземления и предметов, находящихся на пути падающего тела. Известны случаи, когда человек падает со значительной высоты и не получает при этом сколько-нибудь серьезных повреждений.

При падении с высоты повреждения образуются в результате двух видов травматического воздействия — удара и трения.

При *ударном воздействии* повреждения возникают от непосредственного действия травмирующей силы в месте ее приложения (местные повреждения) и в результате опосредованного действия силы вследствие явлений, сопровождающих удар, — сгибания, разгибания, кручения, сжатия, смещения (сотрясения). Это не самостоятельные виды травматического воздействия. Они являются результатом удара, непосредственно с ним связаны, образуются в определенной последовательности (в направлении действия силы) и, главное, в отдалении от места ее приложения.

Повреждения, возникающие в результате названных воздействий, называются *отдаленными*. Их образование объясняется тем, что после первичного соударения той или иной областью тела с поверхностью дальнейшее продвижение этой области прекращается. Однако другие части тела и внутренние органы из-за их подвижности и вследствие полученного инерционного движения некоторое время продолжают перемещаться. Трение приводит к формированию только местных повреждений.

Таким образом, при падении с высоты независимо от его вида и способа приземления можно выделить две группы повреждений — местные и отдаленные. *Местные повреждения* образуются в месте непосредственного приложения травмирующей силы в момент соударения тела с поверхностью предметов во время полета или с поверхностью приземления. *Отдаленные повреждения* возникают на удалении от места приложения силы.

Местные повреждения в зависимости от того, на каком этапе падения они образуются, целесообразно подразделять на местные первичные, местные вторичные и т.д.

При *свободном падении* *местные первичные повреждения* возникают в момент соударения тела с поверхностью приземления; *местные вторичные* — при последующих соударениях тела после перехода его из вертикального положения в горизонтальное. Местным первичным повреждениям всегда сопутствуют *отдаленные повреждения*. Последние располагаются по оси тела и образуются одновременно с первыми, но в отдалении от них и по другому механизму. Отдаленные повреждения при местных вторичных воздействиях наблюдаются редко. Это происходит потому, что достаточной энергии для их образования не остается, поскольку большая ее часть «гасится» в момент первичного соударения тела.

При *ступенчатом падении* местные повреждения, возникающие при соударении с поверхностью приземления, будут относиться не к первичным, как при свободном падении, а к *вторичным* (третичным и т.д.) в зависимости от количества соударений с выступающими предметами во время полета. Повреждения же, вызываемые соударением тела с выступающими предметами во время полета, следует отнести к местным первичным (при однократном соударении), местным вторичным (при двукратном соударении) и т.д. При ступенчатом падении местные первичные повреждения, как правило, не сопровождаются отдаленными повреждениями, и напротив: местные вторичные повреждения влекут за собой образование отдаленных повреждений (отдаленные вторичные повреждения). При ступенчатом падении, так же как при свободном, после соударения с поверхностью приземления тело может перемещаться, получая при этом дополнительные повреждения. Их можно отнести к третичным местным повреждениям.

Области тела, вторично соударяющиеся с поверхностью приземления, при разных способах приземления различны. Это существенно отражается на характере и локализации повреждения и может быть использовано судебно-медицинскими экспертами для аргументированного доказательства травмы от падения с высоты, а также для дифференциальной диагностики различных видов падения.

Характер и локализация местных (первичных, вторичных, третичных) и отдаленных поврежде-

ний зависят от вида падения, способа приземления и направления перемещения тела после приземления, поэтому такие повреждения необходимо изучать в строгой зависимости от этих условий.

18.1. Падение на голову

При соударении головой с поверхностью приземления в результате непосредственного действия силы возникают местные первичные повреждения мягких покровов, костей свода и основания черепа, а также оболочек и вещества головного мозга.

Повреждения мягких покровов проявляются в виде кожных и подкожных кровоизлияний, ушибленно-рваных ран и ссадин. Кровоизлияния овальной или круглой формы располагаются на площади чуть больше участка соударения. Образование ран обусловлено либо непосредственным действием силы снаружи, либо действием на кожу изнутри краев отломков поврежденных костей. Возможно и сочетание этих механизмов. В первом случае раны единичные, ушибленно-рваные, древовидной или лучистой формы. Во втором случае раны множественные, линейной, волнистой, дугообразной и даже углообразной формы. Раны, образованные при действии костных отломков, располагаются, как правило, на участке в виде овала или круга соответственно внешней границе зоны соударения и линиям концентрического перелома костей свода черепа. Количество таких ран на внутренней поверхности кожно-мышечного лоскута всегда больше, чем на коже головы, так как не все раны достигают наружной ее поверхности.

Наряду с повреждениями мягких покровов возникают *переломы костей свода и основания черепа* как в месте непосредственного приложения силы, так и в отдалении от него. В месте воздействия силы вследствие местной и общей деформации черепа в результате изгиба и растяжения кости образуется несколько линейных радиальных переломов, исходящих из одной точки. По мере прогибания кости внутрь между радиальными переломами возникают концентрические переломы. Они соединяют дистальные отделы радиальных линий по всей окружности зоны контакта головы с поверхностью приземления либо частично.

Дальнейшее прогибание кости приводит к образованию второго, иногда третьего ряда *концентрических переломов*. Все они идут почти параллельно, в 2—3 см друг от друга. Крайний от центра вдавления концентрический перелом обычно соответствует границе зоны соударения головы с поверхностью приземления. Одновременно с радиальными и концентрическими переломами образуются *меридиональные переломы* от растяжения кости. Они либо являются продолжением радиальных переломов, либо берут начало от концентрических переломов. Меридианальные переломы больше распространяются в ту сторону, в которую направлено действие силы. В большинстве случаев они переходят на кости основания черепа, где слепо заканчиваются, либо соединяются с аналогичными линиями, идущими с противоположной стороны. Между радиальными и концентрическими переломами формируется множество свободно лежащих костных отломков разной величины и формы, чаще треугольной и трапециевидной. Отломки легко смещаются, повреждая мягкие покровы, оболочки и вещество головного мозга.

Локализация *сдавленно-оскольчатых переломов костей свода черепа* при падении с высоты на голову зависит от положения головы в момент ее соударения с поверхностью приземления. При прямом положении головы переломы располагаются в основном в теменных областях; при наклоне головы вперед — в теменно-затылочной области; при запрокинутой назад голове наиболее типичным местом расположения переломов является лобно-теменная область.

Повреждения оболочек головного мозга проявляются в виде одиночных или множественных разрывов, расположенных соответственно переломам костей. В результате повреждения кровеносных сосудов оболочек и вещества головного мозга могут возникать эпидуральные, субдуральные и субарахноидальные кровоизлияния, локализующиеся в месте действия силы. Нередко такие кровоизлияния образуются и на противоположной от места действия силы поверхности головного мозга.

Среди повреждений *головного мозга* преобладают локальные ушибы и размозжения, а также противоударные повреждения (особенно при соударении теменно-затылочной областью). В отдельных случаях наблюдаются разрушение головного мозга и выпадение его из полости черепа через раны наружу.

В случае соударения с поверхностью приземления *лобно-лицевой областью* наряду с многочисленными повреждениями мягких покровов лица возникают локальные многооскольчатые переломы верхней и нижней челюстей и костей носа, нередко приводящие к деформации лица — уплощению его в переднезаднем направлении. При этом же варианте соударения иногда наблюдаются повреждения на передней поверхности шеи, проявляющиеся в виде кровоизлияний в мягкие ткани, надрывов мышц, разрывов гортани, пищевода и хрящей трахеи, а также переломов щитовидного и перстневидного хрящей.

В момент соударения головой с поверхностью приземления одновременно с местными первичными повреждениями последовательно, в направлении, противоположном движению тела (от головы к нижним конечностям), возникают многочисленные *отдаленные повреждения*. Формирование последних обусловлено опосредованным действием удара, приводящим к сгибанию, разгибанию, кручению, сжатию отдельных областей тела, а также смещению (сотрясению) внутренних органов. Отдаленные повреждения при этом виде приземления локализуются в области основания черепа, шейного и верхнегрудного отделов позвоночника, костного остова грудной клетки, внутренних органов грудной и брюшной полостей и реже в области таза (рис. 53).

Наиболее характерными отдаленными повреждениями при падении с высоты на голову являются *переломы костей основания черепа* в виде замкнутого и незамкнутого овала или круга вокруг большого затылочного отверстия с проникновением в полость черепа части шейного отдела позвоночника. Они возникают от деформации сдвига и изгиба. Форма и локализация переломов костей основания черепа зависят от положения головы в момент соударения с поверхностью приземления. Когда голова по отношению к шейному отделу позвоночника находится в прямом положении, возникает кольцевидный перелом в задней черепной ямке, равномерно окаймляющий большое затылочное отверстие. Если в момент соударения голова согнута, образуется перелом в виде вытянутого кпереди овала, расположенного в задней и средней черепных ямках. Он начинается у боковых сторон большого затылочного отверстия, идет кпереди вдоль бляуменбахова ската по направлению к турецкому седлу, где обе линии перелома обычно соединяются. При разогнутом положении головы линии перелома также начинаются у боковых поверхностей большого затылочного отверстия, однако направляются кзади к чешуе затылочной кости, где соединяются и образуют овальную фигуру, вытянутую кзади.

Переломы костей основания черепа, как правило, сопровождаются повреждениями оболочек и вещества головного мозга на его основании (в том числе мозжечка), а также разрывами связок атланто-окципитального сочленения. Последние в зависимости от положения головы в момент ее соударения могут располагаться в переднем, заднем или боковых отделах атланто-окципитального сочленения. Разрывы бывают сегментарными, полуциркулярными и циркулярными (на всем протяжении сочленения). Наиболее часто наблюдаются первые два вида разрывов.

Рис. 53. Локализация местных первичных и связанных с ними отдаленных повреждений при падении с высоты на голову.





Рис. 54. Механизм образования и локализация местных первичных и местных вторичных повреждений при падении с высоты на голову с последующим перемещением тела вперед (вид спереди и сбоку).

При падении с высоты на голову нередко *компрессионно-оскольчатые переломы тел шейных и верхнегрудных позвонков*. Они возникают вследствие изгиба позвоночного столба и обусловлены деформациями сжатия и изгиба, иногда в сочетании с кручением. Переломы могут сопровождаться повреждением оболочек и вещества спинного мозга. Локализация клиновидной компрессии тел позвонков определяется направлением изгиба шейного отдела позвоночника; это в свою очередь зависит от положения головы в момент соударения с поверхностью приземления и от направления последующего перемещения туловища. Клиновидная компрессия в передних отделах тел позвонков наблюдается при чрезмерном сгибании позвоночника; в задних отделах — при чрезмерном разгибании; в боковых отделах — при боковом наклоне позвоночника. Одновременно с переломами тел позвонков могут возникать *переломы остистых отростков* (при разгибании позвоночника) и *поперечных отростков* с одной стороны (при боковом наклоне позвоночника).

Среди других отдаленных повреждений, встречающихся при падении с высоты на голову, необходимо отметить следующие: разрывы мышц и органов шеи на передней поверхности; множественные двусторонние косые и спиралевидные переломы ребер верхних и средних отделов грудной клетки, располагающихся в месте их прикрепления к груди и позвоночнику; разрывы межреберных мышц и пристеночной плевры (или кровоизлияния в мышцы) в результате их ущемления между краями ребер при смещении последних кверху; надрывы и разрывы бронхов, кровеносных сосудов и связочного аппарата внутренних органов с массивными околопортальными кровоизлияниями; разрывы и надрывы паренхимы внутренних органов в области прикрепления к ним связок и в области сосудистой ножки, возникающие от натяжения ткани при смещении органов вверх.

Возникает еще 3-я группа повреждений — *местных вторичных*. Местные вторичные повреждения по сравнению с местными первичными и отдаленными повреждениями менее обширны и более локализованы.

Когда тело после первичного соударения головой с поверхностью приземления перемещается вперед, местные вторичные повреждения возникают на груди и животе, передней поверхности бедер, коленных суставов и стоп (рис. 54). Это в основном повреждения мягких покровов — ссадины и различной величины поверхностные и глубокие кровоизлияния, редко ушибленные раны. В отдельных случаях наблюдаются локальные переломы ребер, грудины, надколенника, а также надрывы и поверхностные разрывы внутренних органов, которые располагаются преимущественно на передней их поверхности. Все указанные повреждения — результат местного действия силы.

В случаях перемещения тела после первичного соударения головой назад местные вторичные повреждения локализуются на задней поверхности туловища и конечностей — на спине, в области задних поверхностей локтевых суставов, ягодиц, пяток (рис. 55). И в этом случае преобладают повреждения мягких покровов. Однако не исключено образование локальных переломов нескольких остистых отростков грудных позвонков, лопаток, ребер по задней поверхности, а также крестца и задних отделов крыльев подвздошных костей.

Рис. 55. Механизм образования и локализация местных первичных и местных вторичных повреждений при падении с высоты на голову с последующим перемещением тела назад (вид сзади и сбоку).



После соударения головой перемещение тела в сторону приводит к вторичному соударению с поверхностью приземления одной из боковых поверхностей тела. В этом случае повреждения располагаются асимметрично в области плечевого сустава и наружной поверхности верхней конечности, боковой поверхности туловища, таза и нижней конечности. В основном это малозначительные ссадины и кровоизлияния, редко локальные или конструкционные переломы костей верхних конечностей таза.

18.2. Падение на стопы

Комплекс местных первичных, отдаленных и местных вторичных повреждений, возникающих при падении с высоты и приземлении на стопы, значительно отличается от таковых при приземлении на голову. Различия заключаются в разной локализации, морфологических проявлениях, а также в сочетании групп повреждений.

При приземлении на стопы в результате ударного и компрессионного действия силы в области соударения возникают *местные первичные повреждения*. Это прежде всего значительные по величине поверхностные и глубокие кровоизлияния (в кожу, подкожную жировую клетчатку, мышцы, суставную сумку), расположенные на подошвенных поверхностях, а иногда переходящие на боковые и тыльные поверхности стоп. Одновременно с кровоизлияниями на различных поверхностях стоп могут возникать различные по величине и форме ушибленно-рваные раны.

Кроме повреждений мягких покровов, почти всегда формируются переломы костей стоп — пяточной, таранной, кубовидной, ладьевидной, плюсневых и др. Они образуются от деформации сжатия и изгиба и представляют собой оскольчатые, многооскольчатые, а иногда и компрессионные переломы. К местным первичным повреждениям можно также отнести и переломы большой и малой берцовых костей в области их лодыжек и нижней трети диафизов. Механизм их образования аналогичен механизму образования переломов костей стопы. Это оскольчатые, реже вколоченные переломы. Смещение отломков поврежденных костей стопы и голени приводит к разрывам связок и суставных капсул и как следствие — к уплощению стопы и увеличению ее длины и ширины.

Сила, приложенная на стопы, передается по оси тела в направлении снизу вверх, поэтому одновременно с местными первичными повреждениями стоп образуются *отдаленные повреждения* последовательно в области средней и верхней трети голени, бедер, таза, позвоночника, грудной клетки, внутренних органов и кровеносных сосудов, а также черепа (рис. 56).



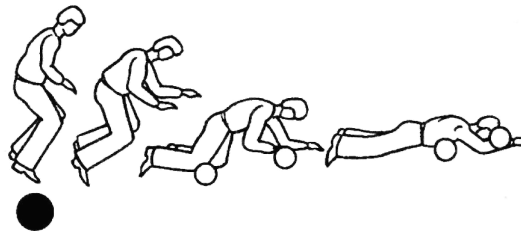
Рис. 56. Локализация местных первичных и связанных с ними отдаленных повреждений, образующихся при падении с высоты и приземлении на стопы.

Отдаленные повреждения мягких покровов возникают от перерастяжения тканей; переломы костей — от деформации изгиба, сдвига, кручения, сжатия и их сочетаний; повреждения внутренних органов — от их смещения и общего сотрясения; повреждения кровеносных сосудов — от растяжения и перекручивания.

При приземлении на стопы встречаются следующие отдаленные повреждения: закрытые и открытые косооскольчатые, винтообразные, реже продольные или вколоченные переломы костей голени и

средней и верхней трети, а также бедренных костей в нижней и средней трети; закрытые (реже открытые) переломы шейки бедра; кровоизлияния в вещество костного мозга бедренных костей при их целостности, разрывы суставной капсулы тазобедренного сустава с задневерхним вывихом головки бедренной кости вследствие разрыва ее круглой связки; краевые и центральные переломы вертлужных впадин и различные по характеру переломы костей переднего и заднего отделов таза; разрывы связок крестцово-подвздошных суставов; рваные раны промежности и половых органов (влагалища, мошонки) от действия отломков поврежденных тазовых костей; широкие «лампасовидные» разрывы кожи и подкожной жировой клетчатки на боковых поверхностях бедер, иногда голеней; поперечные, реже S-образные надрывы и разрывы магистральных кровеносных сосудов нижних конечностей; надрывы и разрывы кожи в паховых областях и поперечные разрывы прямых мышц живота от чрезмерного растягивания тканей в момент переразгибания тела при перемещении его назад; множественные поперечные надрывы и разрывы связочного аппарата и магистральных сосудов внутренних органов со значительными кровоизлияниями в области их ворот; поперечные и косопоперечные надрывы и разрывы внутренних органов у мест прикрепления связок (вследствие смещения органов вниз); полные и неполные разрывы бронхов; разрывы легких в прикорневой зоне и на междолевых поверхностях; поперечные надрывы и разрывы аорты и нисходящей части с массивными кровоизлияниями в клетчатку средостения и забрюшинного пространства; множественные двусторонние переломы ребер, располагающиеся преимущественно по окологривному и подмышечным линиям (вследствие смещения ребер вниз); поперечные надрывы и разрывы пристеночной плевры и межреберных мышц соответственно средним и нижним отделам грудной клетки от ущемления их между краями сместившихся книзу ребер; переломы грудины от воздействия нижней челюсти (при сгибании головы) или в результате разгибания туловища; косооскольчатые и компрессионные переломы тел поясничных и нижнегрудных позвонков; компрессионные, клиновидной формы переломы шейных позвонков в результате запредельного сгибания или разгибания шейного отдела позвоночника с повреждениями оболочек и вещества спинного мозга; полные и частичные разрывы связок атланта-окципитального сочленения в результате значительного сгибания или разгибания шеи; конструкционные переломы костей основания черепа в задней и средней черепных ямках с типичной локализацией линий переломов для вертикального, согнутого и разогнутого положения шейного отдела позвоночника; разрывы оболочек и повреждение головного мозга на базальной поверхности соответственно переломам костей основания черепа.

Рис. 57. Механизм образования и локализация местных первичных и местных вторичных повреждений при падении с высоты на стопы с последующим перемещением тела вперед.



Наряду с местными первичными и отдаленными повреждениями при приземлении на стопы возникает ряд *местных вторичных повреждений*. Их локализация и характер зависят от направления перемещения тела после первичного соударения стопами.

В случае перемещения тела вперед оно вторично соударяется с поверхностью приземления передней своей поверхностью — коленными суставами, руками, грудной клеткой, лицом и головой (рис. 57). В этих областях образуются ссадины различной формы и величины, кровоизлияния, а также ушибленные или ушибленно-рваные раны разных форм и размеров.

Вместе с повреждениями мягких покровов иногда возникают закрытые линейные или оскольчатые локальные переломы надколенника, переломы мыщелков большеберцовых костей; продольные локально-конструкционные переломы бедренных костей; оскольчатые локальные переломы костей кистей, а также линейные, реже оскольчатые локально-конструкционные переломы лицевого черепа. Внутренние органы при этом повреждаются редко, что объясняется отсутствием при вторичном соударении достаточной для этого энергии. Исключение составляет лишь головной мозг, локальные повреждения которого в виде ушибов в области лобных долей наблюдаются относительно часто.

При перемещении тела назад и соударении задней поверхностью местные вторичные повреждения более выражены по сравнению с таковыми в случае повторного соударения передней поверхностью тела. Наряду с повреждениями мягких тканей ягодичных областей, спины, задней поверхности локтевых суставов и затылочной области в виде поверхностных и глубоких кровоизлияний, а на голове и локтевых суставах в виде ушибленных ран нередко отмечаются поперечные локально-конструкционные переломы крестца, линейные локальные переломы задних отделов крыльев подвздошных костей, переломы остистых отростков и дужек поясничных и грудных позвонков, переломы ребер по лопаточным или окологривным линиям, а также линейные (реже оскольчатые) переломы затылочной и задних отде-

лов теменных костей (рис. 58).

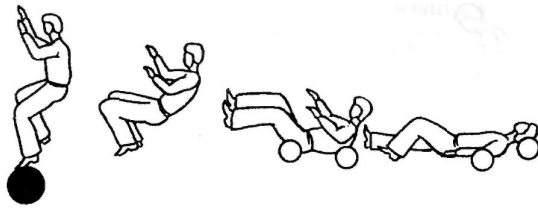


Рис. 58. Механизм образования и локализация местных первичных и местных вторичных повреждений при падении с высоты на стопы с последующим перемещением тела назад.

Одновременно с переломами могут возникать местные повреждения внутренних органов — разрывы легких, печени, почек и др., расположенные на задней их поверхности. Кроме того, образуются ударные и противоударные повреждения головного мозга в виде очагов ушиба в области затылочных, лобных и височных долей.

В случаях перемещения тела после первичного соударения стопами в сторону местные вторичные повреждения возникают на одной из боковых сторон тела — в области верхней конечности, груди, живота, таза и нижней конечности.

На наружной поверхности верхней конечности и плечевого пояса образуются кровоизлияния в мягкие ткани, иногда ссадины, реже ушибленные и ушибленно-рваные раны. Локализация переломов зависит от положения руки (вытянутое, согнутое, приведенное, отведенное) в момент соударения. При приведенной руке чаще возникают диафизарные переломы костей предплечья и плечевой кости вследствие их изгиба (поперечно-косые или оскольчатые). Наряду с этим нередко образуются переломы головки плечевой кости, лопатки, ключицы. При приземлении на вытянутую руку наблюдаются локальные (вторичные) переломы костей кисти, локально-конструкционные повреждения лучезапястного сустава (разрывы связок, переломы шиловидных отростков) и конструкционные переломы костей предплечья и плеча. При вторичном соударении областью локтевого сустава образуются локальные повреждения: внутрисуставные переломы плечевой, локтевой и лучевой костей, разрывы связок и суставной капсулы, повреждения мягких тканей отломками костей. Могут возникать и конструкционные переломы плечевой кости, лопатки и ключицы от деформации изгиба в сочетании со сжатием и кручением. Одновременно с повреждениями верхней конечности образуются локальные повреждения на боковой поверхности грудной клетки и живота. Это ссадины и кровоизлияния, локальные (иногда множественные) переломы ребер по подмышечным линиям, местные разрывы внутренних органов на боковой их поверхности, повреждения мягких покровов головы на боковой ее поверхности в сочетании с линейными локальными переломами височной и теменной костей, а также с повреждением одноименных долей головного мозга.

18.3. Падение на колени

При приземлении на колени местные первичные повреждения чаще локализуются симметрично в области коленных суставов. Здесь появляются ссадины, поверхностные и глубокие кровоизлияния (в кожу, подкожную жировую клетчатку, полость сустава, связки), а также разных размеров и формы ушибленные и рваные раны (древовидные, линейные, углообразные и др.). Последние располагаются поперечно или косо не только на передней поверхности коленных суставов, но и в верхней трети голени.

При указанном способе приземления всегда формируются локальные переломы костей, образующих коленные суставы. Это прежде всего оскольчатые переломы надколенника(ов), оскольчатые и продольные переломы мыщелков и нижней трети бедренных костей, а также оскольчатые переломы мыщелков большеберцовых костей. Все эти переломы образуются от деформации сжатия в сочетании с изгибом. В результате растяжения тканей в области коленных суставов, а также вследствие непосредственного действия на них отломков поврежденных костей изнутри нередко возникают разрывы связочного аппарата, суставной капсулы, кровеносных сосудов и нервов, а также подкожной жировой клетчатки и мышц. Это приводит к значительным кровоизлияниям в области коленных суставов и подколенных ямок.

При падении с высоты при приземлении на колени, как и при приземлении на стопы, появляются *отдаленные повреждения*, располагающиеся по оси тела выше уровня области первичного соударения — в области бедер, таза, позвоночника, груди и живота, а также основания черепа (рис. 59). По характеру и локализации эти повреждения сходны с отдаленными повреждениями, возникающими при падении на стопы. Исключением является отсутствие повреждений на протяжении голени.

Местные вторичные повреждения в случае приземления на колени могут располагаться либо на передней поверхности туловища и головы, либо на боковой и крайне редко — на задней поверхности. Как правило, они слабо выражены и проявляются в виде ссадин, кровоизлияний, редко ушибленных ран и переломов костей.

Рис. 59. Локализация местных первичных и связанных с ними отдаленных повреждений при падении с высоты и приземлении на колени.



18.4. Падение на ягодичную область

Первичное соударение с поверхностью приземления ягодичной областью приводит прежде всего к образованию значительных *местных повреждений* мягких покровов — ссадин, кровоизлияний, ран. Если ссадины не достигают больших размеров, то кровоизлияния всегда располагаются на большой площади и значительной глубине. Они локализуются не только в коже и подкожной жировой клетчатке, но и в мышечных слоях, межмышечных пространствах, под фасциями и надкостницей. Источниками кровоизлияний являются поврежденные кровеносные сосуды костей, мышц, а также непосредственно магистральные сосуды. Мышцы и подкожная жировая клетчатка ягодиц всегда с множеством разрывов, иногда разможены, размяты и пропитаны кровью. Эти повреждения возникают от сдавления мягких покровов между поверхностью соударения и тазовыми костями. Рваные раны промежности, достигающие больших размеров, нередко причиняются отломками костей таза изнутри. По этой же причине образуются местные разрывы, разможения и частичные отрывы органов таза — перепончатой части уретры, мочевого пузыря, прямой кишки, влагалища, матки, а также крупных кровеносных сосудов. Последние приводят к обширным кровоизлияниям в стенки органов, жировую клетчатку, мышцы малого и большого таза, а также в клетчатку забрюшинного пространства. Переломы таза, возникающие вследствие ударного воздействия на область крестца и седалищных бугров, множественные, располагаются с обеих сторон, нередко сопровождаются разрывами лобкового сочленения и связок крестцово-подвздошных суставов. В области крестца это поперечные, иногда вертикальные и многооскольчатые переломы; в области тазовых костей — переломы подвздошно-лобковых возвышений и тел лобковых костей, ветвей седалищных костей, подвздошных костей в задней их части.

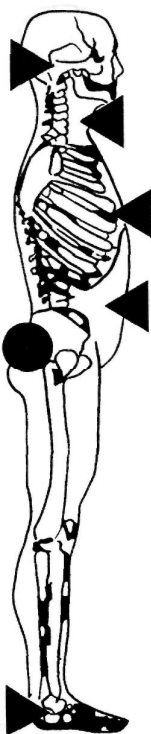


Рис. 60. Локализация местных первичных и связанных с ними отдаленных повреждений при падении с высоты и приземлении на ягодицы.

При падении с высоты и приземлении на ягодичную область, как и при приземлении на стопы, возникают *отдаленные повреждения*, располагающиеся по оси тела, выше уровня области первичного соударения (рис. 60), а также *местные вторичные повреждения* на задней или боковой сторонах тела. По характеру отдаленные и местные вторичные повреждения сходны с аналогичными повреждениями, возникающими при падении с высоты и приземлении на стопы.

18.5. Падение на туловище

Приземление падающего с высоты человека в горизонтальном положении на переднюю, заднюю или боковую поверхности тела ведет к формированию большего числа повреждений, чем при приземлении тела в вертикальном положении. При этом повреждения многообразнее и тяжелее. Их характер и локализация во многом зависят от того, какой поверхностью туловища произошло соударение — всей его плоскостью или только какой-либо одной или двумя областями. Наиболее значительные повреждения возникают при соударении передней или задней поверхностью туловища и менее выраженные — при соударении боковой поверхностью.

Повреждения мягких покровов располагаются на большой площади и проникают на значительную глубину. Они проявляются в виде подкожных и внутримышечных кровоизлияний, разрывов и размозжений мышц груди или спины и реже в виде ссадин и ран. Кроме этого, образуются множественные двусторонние локальные и конструкционные переломы ребер по нескольким анатомическим линиям от деформации изгиба. При соударении спиной они локализуются преимущественно в заднем отделе реберной дуги и сбоку, а при соударении передней поверхностью туловища — сбоку и спереди. В результате соударения спиной формируются также линейные и оскольчатые локальные переломы лопаток, остистых отростков и задних дужек позвонков, а иногда косооскольчатые переломы тел грудных позвонков. Поперечные и диагональные локально-конструкционные переломы грудины возникают при соударении передней поверхностью тела.

Повреждения внутренних органов грудной и брюшной полостей при соударении туловищем значительны и полиморфны, появляются от местного приложения силы на большой площади. Среди них преобладают множественные разрывы, размозжения, в отдельных случаях частичные или полные отрывы. Повреждения располагаются преимущественно на той стороне органа, которая была обращена к поверхности соударения. Повреждения внутренних органов сопровождаются значительными подкапсу-

лярными и внутриорганными кровоизлияниями, а также кровоизлияниями в полости. Обращает на себя внимание то, что при данном способе приземления повреждений внутренних органов от сотрясения тела почти не образуется.

Одновременно с туловищем соударяются голова, область таза, верхние и нижние конечности. В области *головы*, кроме малозначительных местных повреждений мягких покровов, возникают локальные и конструкционные переломы костей свода, иногда и основания черепа, а также повреждения головного мозга. Переломы могут быть линейными и оскольчатыми, с характерными радиальными, концентрическими и меридианальными линиями. При действии силы сзади они располагаются в затылочно-теменной области; при ударе спереди — в лобно-лицевой; при ударе сбоку — в височно-теменной области. Аналогичную локализацию имеют и местные, так называемые *ударные повреждения головного мозга*, проявляющиеся в виде ушибов. При действии силы на затылочную область, кроме ударных, могут образовываться и противоударные повреждения головного мозга в лобно-височных его долях в виде субарахноидальных кровоизлияний, редко в виде ушибов.

Повреждения мягких тканей и костей таза могут быть значительными, особенно при соударении задней или боковой поверхностью. Кроме поверхностных и глубоких кровоизлияний в мягкие ткани ягодичных областей, разрывов и размозжений мышц, рваных ран промежности, наблюдаются многочисленные двусторонние локально-конструкционные переломы переднего и заднего отделов тазового кольца. При соударении задней поверхностью образуются вертикальные, реже поперечные переломы крестца, разрывы связок крестцово-подвздошных суставов (чаще передних, реже и передних, и задних), переломы подвздошно-лобковых возвышений и вертлужных впадин, ветвей седалищных костей, разрывы лобкового симфиза. Аналогичная локализация переломов встречается и при соударении боковой поверхностью таза. Однако вследствие различного механизма образования повреждений (в первом случае в результате локального воздействия на заднюю поверхность таза и уплощения тазового кольца в переднезаднем направлении, во втором — от локального воздействия на боковую поверхность таза и уплощения тазового кольца в боковом направлении, характер переломов различен.

На конечностях в основном возникают повреждения мягких покровов. В отдельных случаях могут быть переломы бедренных, плечевых и других костей из-за их изгиба. При приземлении тела в горизонтальном положении в отличие от приземления в вертикальном положении отдаленные повреждения крайне редки (могут быть в области головы и верхних конечностей). Местных вторичных повреждений не образуется, так как тело после первичного соударения поверхностью приземления в дальнейшем не меняет положения.

Несмотря на сложность судебно-медицинской экспертизы травмы от падения с высоты, комплекс морфологических изменений, обнаруживаемых при исследовании трупа, типичная локализация местных первичных и вторичных, а также отдаленных повреждений, своеобразный механизм повреждений при каждом варианте приземления делают *диагностику падения с высоты* не только возможной, но и убедительной. Подтверждение или исключение травмы от падения с высоты не может основываться на одном каком-либо повреждении или признаке, а должно базироваться на комплексе повреждений с учетом их механизма, локализации и морфологических проявлений. При этом необходимо принимать во внимание результаты исследования одежды и осмотра места происшествия.

Глава 19

Транспортная травма

Во второй половине XX в. резко возросло количество всех видов транспорта, что привело к значительному увеличению числа транспортных травм.

К *транспортным травмам* относят дорожно-транспортную, авиационную и травму на водном транспорте. По своим масштабам особенно велика дорожно-транспортная травма, на долю которой приходится до 92 % всех транспортных травм. В судебно-медицинском отношении под транспортной травмой следует понимать комплекс повреждений, причиненных воздействием наружных и внутренних частей движущегося транспортного средства, а также повреждений, возникающих при выпадении человека из движущегося транспорта.

В зависимости от вида транспорта, причинившего повреждение, дорожно-транспортный травматизм подразделяют на *автомобильный, мотоциклетный, велосипедный, тракторный, рельсовый* (железнодорожный и трамвайный) и *гушевой*. В основу деления положены вид транспорта и своеобразие возникающих повреждений от действия его частей.

Среди перечисленных видов дорожно-транспортного травматизма особенно велика доля автомо-

бильной травмы, составляющая около 75 % всего дорожно-транспортного травматизма. В настоящее время ежегодно на дорогах мира, по данным ВОЗ, в результате дорожно-транспортной травмы гибнут более 325 000 человек и более 12 млн. человек получают ранения. В России, несмотря на значительные усилия различных органов по предупреждению дорожно-транспортного травматизма, число жертв из года в год продолжает расти, и эта проблема из-за своей актуальности и важности превратилась в общегосударственную.

Основная причина транспортных происшествий с человеческими жертвами (до 70 %) — пренебрежительное отношение участников движения (водителей, пешеходов, пассажиров) к соблюдению правил движения и безопасности, и только около 25 % транспортных происшествий происходит из-за неудовлетворительного технического состояния дорог, мостов и транспортных средств.

Основными видами дорожно-транспортных происшествий, приводящими к человеческим жертвам, являются столкновения движущихся транспортных средств с пешеходами и столкновения транспортных средств между собой и с другими преградами, при которых получают повреждения водители и пассажиры. В последние годы из-за насыщенности крупных городов транспортными средствами изменилась структура видов транспортного травматизма. Травма водителей и пассажиров стала превалировать над травмой от столкновения движущегося транспорта с пешеходом.

Расследование транспортных происшествий с человеческими жертвами сложно и трудно, так как большинство из них происходит скороотечно и часто без свидетелей. В этих случаях особенно большую помощь органам расследования оказывает судебно-медицинская экспертиза, имеющая возможность восстановить картину происшествия в целом и отдельных его этапов. Чем менее достоверны имеющиеся в распоряжении следственных органов в каждом случае доказательства, тем большее значение приобретает заключение судебно-медицинской экспертизы.

19.1. Автомобильная травма

В связи с постоянным ростом числа автомобильных происшествий в последние годы увеличилось не только число погибших и пострадавших, но и количество судебно-медицинских экспертиз. В настоящее время по поводу автомобильной травмы производится около 15 % от общего числа экспертиз живых лиц и до 20 % от общего количества вскрытий трупов в связи с насильственной смертью. При проведении этих экспертиз значительно расширился объем исследований, а сами экспертизы стали сложнее и многопрофильнее.

Под *автомобильной травмой* следует понимать повреждения или комплекс повреждений, причиняемых человеку наружными или внутренними частями движущегося автомобиля, а также повреждения, возникающие при соударении тела с дорожным покрытием при выпадении из автомобиля. Все иные повреждения, возникающие при техническом обслуживании автомобиля, который стоит на месте, к автомобильной травме не относятся. Не следует считать автомобильной травмой и случаи смерти водителей и пассажиров в автомобиле от утопления, отравления угарным газом, ожогов и др. При автомобильной травме возникают многочисленные полиморфные повреждения во многих областях тела. Поэтому разобраться в них трудно и сложно без знания механизмов их возникновения и классификации.

Наиболее распространена *классификация автомобильной травмы*, предложенная в 1968 г. А.А.Матышевым, А.А.Солохиным, С.И.Христофоровым и В.А.Сафроновым. Согласно этой классификации, автомобильная травма подразделяется на следующие виды:

- травма от столкновения движущегося автомобиля с человеком (пешеходом);
- травма от переезда тела (пешехода) колесом автомобиля;
- травма от выпадения человека (водителя, пассажира) из движущегося автомобиля;
- травма водителя и пассажира внутри автомобиля от действия внутренних его частей;
- травма от придавливания человека (пешехода) между частями движущегося автомобиля и другими преградами;
- комбинированные виды травмы.

В основу этой классификации положены условия происхождения повреждений и категории участников происшествия. При любом виде автомобильной травмы возможны различные варианты и подварианты, во многом предопределяющие характер и локализацию образующихся повреждений. Виды автомобильной травмы и возможные ее варианты следующие.

Вид травмы Возможные варианты травмы

Травма от столкновения движущегося автомобиля с человеком (пешеходом, велосипедистом, мотоциклистом)	От столкновения: а - с передней частью автомобиля, б - с боковой частью автомобиля, в - с задней частью автомобиля
Травма от переезда тела (пешехода) колесом автомобиля	Полный переезд: а - передним, задним или обоими колесами одной стороны, б - передними колесами, задними колесами, передними и задними колесами и т.д. Неполный переезд передним или задним колесом и т.д.
Травма от выпадения человека (водителя, пассажира) из движущегося автомобиля	От выпадения: а - из кабины автомобиля, б - из кузова автомобиля (вперед, назад, в сторону), в - от падения с подножки и т.д.
Травма водителя и пассажира внутри автомобиля от воздействия внутренних его частей	От действия внутренних частей салона и кузова: а - на водителя, б - на пассажира переднего сиденья, в - на пассажира заднего сиденья, г - на пассажира салона и кузова
Травма от придавливания человека (пешехода) между частями движущегося автомобиля и другими преградами средствами,	От сдавливания между: а - двумя автомобилями, б - автомобилем и другими транспортными средствами, в - между автомобилем и другими преградами
Комбинированные виды травмы	Сочетание вариантов отдельных видов автомобильной травмы

При столь многообразных вариантах и подвариантах травмирования у пострадавших возникают не только многочисленные, но и различные по характеру и локализации повреждения.

Все повреждения при разных видах автомобильной травмы в зависимости от их диагностической ценности условно принято делить на *специфические, характерные и нехарактерные для автомобильной травмы.*

К специфическим относятся контактные повреждения, образующиеся в месте соприкосновения частей автомобиля с телом. В таких повреждениях отображаются форма, рисунок, а иногда и размеры (полностью или частично) определенных частей автомобиля. Это дает возможность сопоставить их с поверхностью исследуемой части или детали автомобиля, чтобы установить их сходство. Специфичность повреждений состоит в том, что они образуются только при одном конкретном виде автомобильной травмы и не наблюдаются при других автомобильных и неавтомобильных травмах.

К характерным относятся такие повреждения, механизм образования которых соответствует механизму и фазам возникновения определенного вида автомобильной травмы, когда они образуются в совокупности со специфическими и другими характерными повреждениями.

К нехарактерным относятся все остальные повреждения, не имеющие признаков двух предыдущих групп.

Механизмы образования специфических и характерных повреждений при конкретных видах автомобильной травмы различны. Автомобильной травме свойственны 3 механизма образования повреждений:

- ударное воздействие — удар по телу частями движущегося автомобиля, удар телом о дорожное покрытие или предметы на дороге;
- сдавливание тела или части его между колесом автомобиля и покрытием дороги, между днищем автомобиля и дорогой, между частями автомобиля и другими транспортными средствами или неподвижными предметами;
- трение тела по автомобилю или дорожному покрытию, а также при волочении тела частями автомобиля по дороге.

При ударе повреждения могут возникать от непосредственного действия удара в месте приложения силы и от опосредованного действия удара, приводящего к сгибанию, разгибанию, кручению, сотря-

сению тела и гидро- и аэродинамическим явлениям. Такие повреждения всегда располагаются вдали от места приложения силы и являются отдаленными.

При некоторых видах автомобильной травмы травматические воздействия могут взаимно сочетаться в разных вариантах, последовательности и количестве. Это приводит к возникновению различных по характеру, степени выраженности и расположению повреждений, что лежит в основе дифференциальной диагностики видов автомобильной травмы.

Травма от столкновения движущегося автомобиля с человеком. Этот вид автомобильной травмы встречается наиболее часто. Различают 3 варианта столкновения автомобиля с человеком: фронтальное (переднее), боковое и с задней поверхностью автомобиля при его движении назад. В зависимости от типа автомобиля (легкового, грузового) и варианта при столкновении движущегося автомобиля с человеком наблюдаются 3 или 4 *фазы травмирования*: 1) соударение частей движущегося автомобиля с телом; 2) падение тела на автомобиль; 3) отбрасывание тела и падение его на дорогу; 4) продвижение тела по дороге (рис.61—63). В 1-й фазе возникают локальные повреждения от непосредственного удара в местах соприкосновения частей автомобиля с телом и одновременно отдаленные повреждения в результате опосредованного действия удара (сотрясения, сгибания, кручения и др.); во 2-й — от вторичного непосредственного удара телом об автомобиль; в 3-й — от третичного непосредственного удара телом о дорогу, а также от опосредованного действия удара; в 4-й — от трения тела о покрытие дороги. Соприкасающиеся при ударе ткани и части автомобиля взаимно повреждаются. У человека возникают повреждения от удара на уровне частей машины, которыми они нанесены. Образующиеся при вторичном ударе об автомобиль повреждения располагаются в области туловища, верхних конечностей, головы, как правило, на той же стороне тела, на которой находятся повреждения, возникающие в 1-й фазе. В момент отбрасывания и падения тела на дорогу образуется 3-я группа повреждений с расположением в области туловища, головы, конечностей, однако в отличие от повреждений, образующихся в 1-й и 2-й фазах, повреждения в 3-й фазе находятся на стороне тела, противоположной месту первичного и вторичного приложения силы. Иногда после падения на дорогу тело в силу инерции продвигается по дороге на некоторое расстояние (4-я фаза). При этом образуются следы и повреждения на одежде и теле от трения.

В 1-й фазе в месте непосредственного контакта частей автомобиля и тела в результате механического воздействия на одежду и теле возникают различные повреждения и следы. К специфическим следам и повреждениям одежды относятся отпечаток края или части бампера в виде одного или двух параллельных следов или повреждений, расположенных в поперечном направлении на расстоянии, соответствующем высоте и ширине бампера, а также в виде С- и Г-образных фигур; отпечаток отверстия передней средней части бампера для заводной ручки Ф-, О-образной и ромбовидной формы; отпечаток ободка фары округлой, полукруглой или дугообразной формы и ободка подфарника П- или Г-образной формы; отпечаток молдингов, планок радиатора и его облицовки в виде линейных или другой формы параллельных, вертикально или поперечно расположенных следов; отпечатки штутцера стеклоочистителя, гаек, болтов и др.

Нехарактерные следы и повреждения одежды, встречающиеся значительно чаще специфических, можно подразделить на 4 группы: от трения одежды о части автомобиля (1-я фаза), дорожное покрытие и предметы на дороге (3—4-я фазы); от трения по подошве обуви (2-я фаза); механические повреждения ткани одежды от растяжения (разрывы, разрезы, сдавления); следы краски, стекол, металлов, смазочных масел и др. (1—4-я фазы).

Повреждения мягких тканей у большинства погибших бывают в виде ссадин, кровоподтеков, реже ран. Они располагаются преимущественно в области головы, верхних и нижних конечностей и обычно не имеют характерных признаков. В ряде случаев в 1-й фазе возникают специфические для этого вида травмы повреждения — ссадины, кровоподтеки, раны, отображающие на коже форму строения, а иногда и размеры части бампера, радиатора, его облицовки, фары, ее ободка, болтов, штутцера, гаек и других деталей автомобиля. Характерные для данной травмы повреждения (ссадины от волочения) образуются в 4-й фазе от трения тела о грунт.

Часто наблюдаются *повреждения головы*. В их происхождении имеют значение удар по нефиксированной голове частями автомобиля (1-я фаза) и удар нефиксированной головой об автомобиль или грунт (2—3-я фазы). Наряду с повреждениями мягких тканей возникают *переломы костей и повреждения головного мозга*.

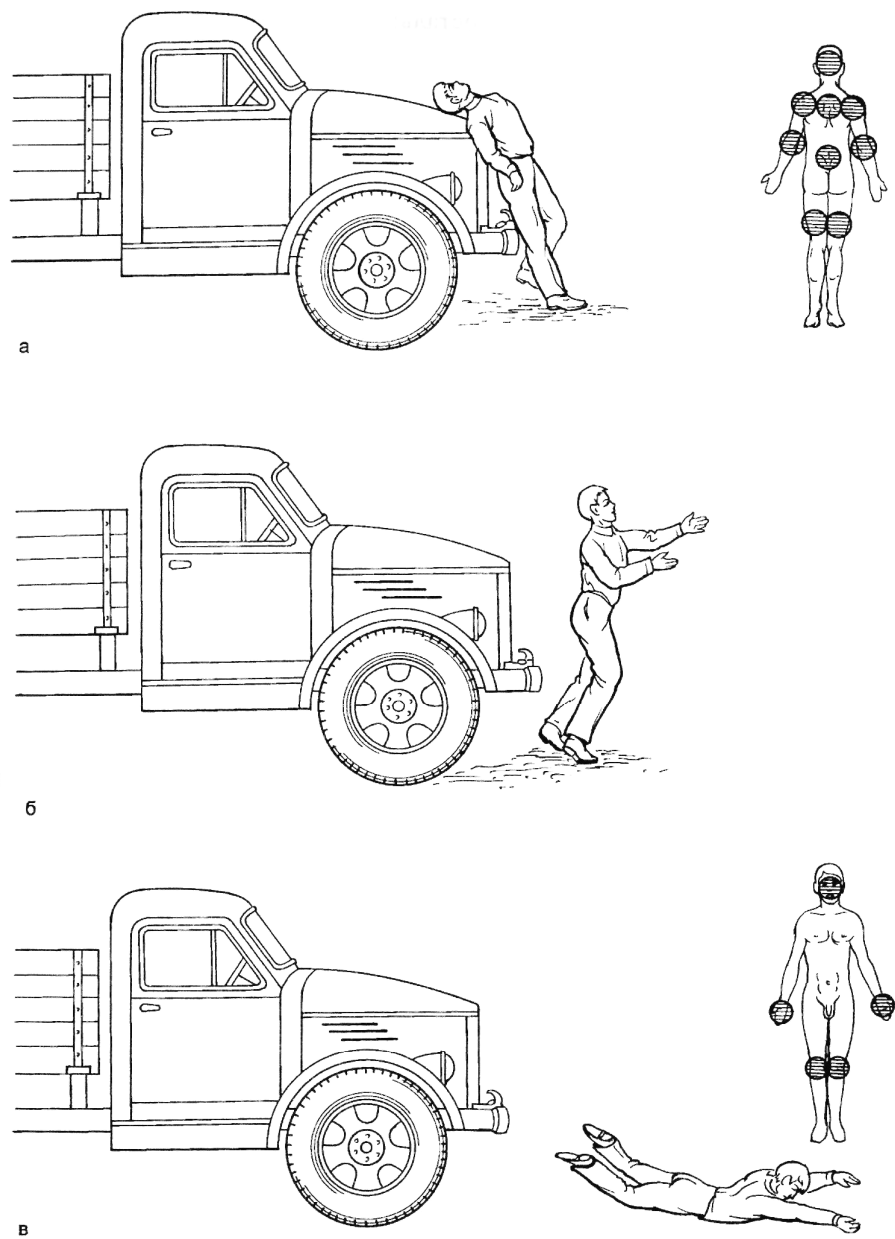


Рис. 61. Механизм травмы при фронтальном столкновении движущегося грузового автомобиля с пешеходом.

а — удар частями движущегося автомобиля; б — отбрасывание тела; в — удар и трение телом о дорогу. Отмечено расположение повреждений при указанных фазах травмы.



Рис. 62. Механизм травмы при тангенциальном столкновении движущегося грузового автомобиля с пешеходом.

а — удар частями кузова движущегося автомобиля; б — отбрасывание тела; в — удар и трение телом о дорогу. Отмечено расположение повреждений при указанных фазах травмы.

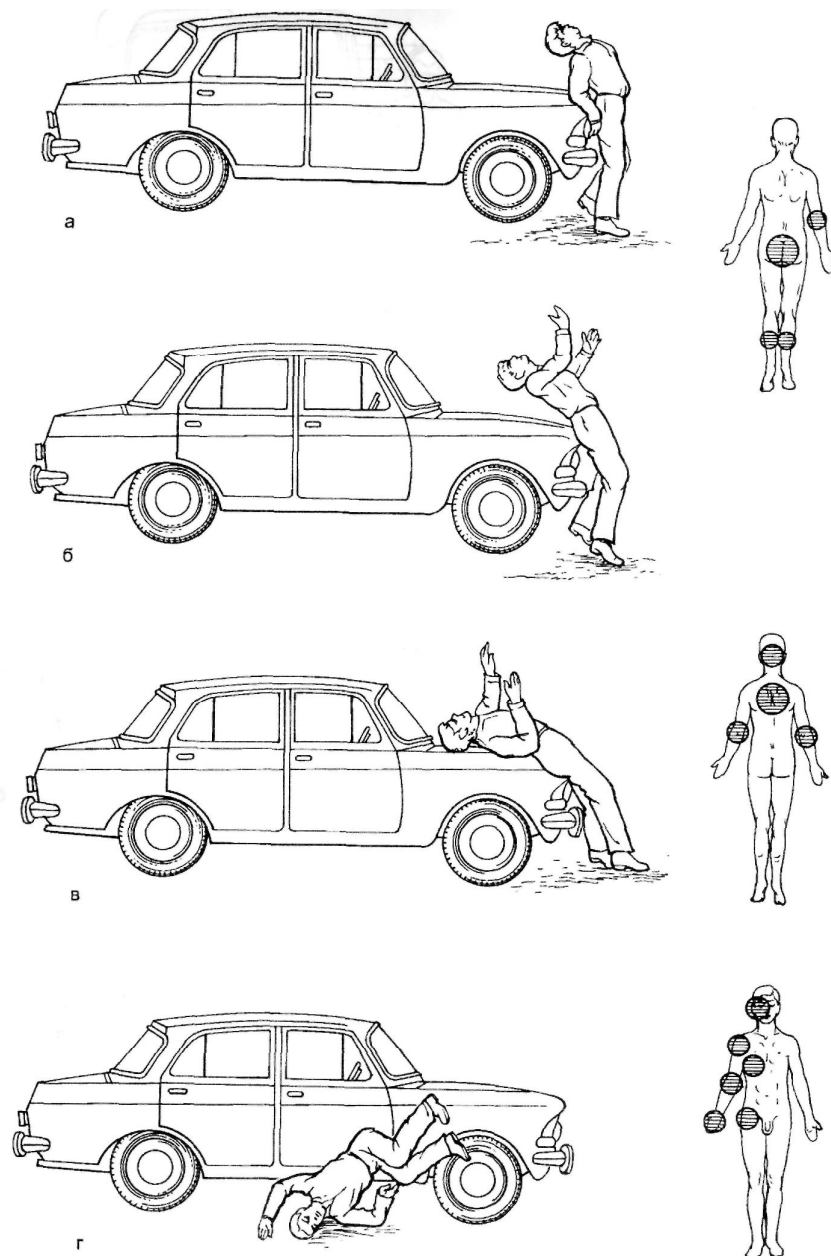


Рис. 63. Механизм травмы при фронтальном столкновении движущегося легкового автомобиля с пешеходом.

а — удар частями движущегося автомобиля; б, в — удар телом о части автомобиля при падении на него; г — удар и трение телом о дорогу. Отмечено расположение повреждений при указанных фазах травмы.

Переломы костей черепа в основном закрытые, линейные и дырчатые, оскольчатые, реже вдавленные и террасовидные, зависят от места приложения силы, направления ее действия, площади соприкосновения предмета с черепом. Чаще наблюдаются сочетанные переломы костей свода и основания черепа в двух или трех смежных черепных ямках. Линейные и оскольчатые переломы берут свое начало в месте удара и распространяются лучеобразно в разных направлениях в плоскости травмы, как бы графически намечая на черепе направление удара. Линии переломов слепо заканчиваются в месте, противоположном точке приложения силы.

Повреждения головного мозга, его оболочек, сосудов возникают в месте приложения силы и на отдаленных от места удара участках. Первая группа повреждений (ушибы, кровоизлияния, размозжения) обычно сопровождает переломы костей черепа, при второй группе переломы костей черепа в месте повреждений головного мозга, как правило, отсутствуют. По морфологическим изменениям мягких тканей, костей черепа и головного мозга обычно удается установить место первичного приложения силы к черепу и исключить все последующие повреждения, не связанные непосредственно с ударом.

Одновременно с повреждениями головы нередко возникают *повреждения позвоночника* в результате чрезмерного сгибания или разгибания позвоночного столба (1—2-я фазы). От удара повреждаются дужки, суставные, остистые и поперечные отростки одного или нескольких смежных позвонков, реже — тела, межпозвоночные диски, связки грудных и поясничных позвонков. От разгибания (сгибания) возникают разрывы связок, межпозвоночных сочленений, дисков, компрессионные переломы тел преимущественно шейных позвонков. При этом, как правило, образуются повреждения спинного мозга (ушибы, размозжения, разрывы). Повреждения позвонков и спинного мозга у пешеходов сочетаются с переломами других костей скелета и повреждениями внутренних органов.

Повреждения грудной клетки у пешеходов весьма разнообразны и встречаются реже повреждений головы. Повреждения мягких тканей груди обычно неспецифические и сочетаются с переломами костей и повреждениями внутренних органов. Наиболее часто повреждаются ребра, в основном в результате их разгиба. Локальные переломы возникают в месте приложения силы, конструкционные — вдали от него. При локальных переломах признаки растяжения наблюдаются на внутренней поверхности ребра, признаки сжатия — на наружной. При конструкционных переломах отмечается обратная картина. Переломы всегда множественные, закрытые, как правило односторонние, реже двусторонние, преимущественно по задней и боковой поверхности грудной клетки, по одной или двум анатомическим линиям. Одновременно с переломами ребер возникают переломы ключиц, грудной кости, реже лопаток. Наблюдаются разнообразные сочетания и степень выраженности повреждений внутренних органов. Наиболее часто повреждаются печень, легкие, почки и селезенка. Органы брюшной полости повреждаются в 2 раза чаще, чем органы грудной клетки.

Повреждения внутренних органов у пешеходов возникают от удара частями автомобиля, об автомобиль или покрытие дороги или же от сотрясения тела, вызванного одним из этих ударов. Повреждения внутренних органов встречаются в виде кровоизлияний под капсулу, в ткань органа, надрыва капсулы, разрыва, размозжения и отрыва органа. Повреждения от удара частями автомобиля располагаются почти всегда на поверхности органа, соответствующей месту приложения силы.

Механизм сотрясения внутренних органов иной. При ударе автомобилем тело приобретает ускорение. При ударе телом о грунт внутренние органы продолжают движение, при этом отмечается перерастяжение связочного аппарата с надрывом и разрывом проходящих в них сосудов. Связочный аппарат прочнее паренхимы органов, поэтому вместо разрывов связок чаще возникают разрывы органов; их степень зависит от силы сотрясения. Разрывы, как правило, параллельные. Разрывы полых органов зависят от степени их наполнения и чаще образуются на стороне, противоположной месту удара.

Повреждения таза у пешеходов чаще возникают от удара частями автомобиля и реже от удара об автомобиль или грунт. Особенности и расположение переломов таза прямо зависят от места удара, его направления, площади предмета. Переломы бывают локальными, конструкционными, линейными и оскольчатыми, изолированными и реже комбинированными, закрытыми, редко открытыми, односторонними и двусторонними, с нарушением непрерывности тазового кольца и без такового. Варианты расположения переломов костей таза многочисленны. При ударе частями автомобиля по передней поверхности таза переломы располагаются преимущественно в области ветвей лобковых и седалищных костей с одной или с обеих сторон. При ударе спереди и несколько сбоку возникают вертикально расположенные, чаще односторонние переломы костей переднего отдела тазового кольца в сочетании с переломами вертлужной впадины и крыла подвздошной кости. При ударе сбоку образуются краевые отрывы крыла подвздошной кости, переломы в области вертлужной впадины, разрывы подвздошно-крестцового сочленения. При ударе в область крестца обычно возникают переломы задних отделов крыльев подвздошных костей с одной или с обеих сторон, переломы крестца и разрывы связок подвздошно-крестцовых сочленений. Переломы костей таза всегда сопровождаются кровоизлияниями в мышцы таза и тазовую клетчатку, нередко с повреждениями мышц и органов таза. Кровоизлияния распространяются по клетчатке, межфасциальным листкам и мышцам и могут обуславливать острую кровопотерю, падение артериального давления и развитие состояния, опасного для жизни.

Повреждения нижних конечностей у пешеходов наблюдаются довольно часто, *мягких тканей* — у каждого второго пострадавшего. Они обычно ограниченные, в месте удара возникают на уровне, соответствующем высоте расположения части автомобиля. От удара и трения о грунт, как правило, образуются обширные ссадины, состоящие из множества параллельных царапин, на наружной поверхности голени, бедра. Переломы костей наблюдаются не в каждом случае. Чаще встречаются переломы бедра от удара бампера грузовых автомобилей, а костей голени — от удара бампера легковых автомобилей. В большинстве случаев переломы костей нижних конечностей закрытые, косые или оскольчатые. У пешеходов переломы возникают главным образом в результате сдвига или изгиба. Переломы от сдвига образуются при ударе со скоростью более 50 км/ч, а от изгиба — при ударе со скоростью до 50 км/ч. Морфологические особенности переломов от изгиба позволяют определять место приложения силы и направление удара. Образуется костный отломок в форме клина, основание которого соответствует вогнутой

стороне кости, по которой нанесен удар. При определении направления действия травмирующей силы наряду с характером перелома обязательно следует учитывать расположение и особенности повреждений кожи и мышцы, а также расположение кровоизлияний и костных отломков.

Повреждения верхних конечностей встречаются редко, они возникают во 2-й и 3-й фазах от удара об автомобиль или грунт при падении. В основном это ранения мягких тканей; переломы наблюдаются значительно реже.

Дифференциальная диагностика травмы от столкновения движущегося автомобиля с пешеходом должна проводиться в двух направлениях — дифференцировка возможности повреждения не от автомобиля и возможности повреждения при других видах автомобильной травмы.

Для данного вида автомобильной травмы обязательно учитывают сочетание рассмотренных выше групп повреждений.

Травма от переезда тела колесом автомобиля. Переезд тела как самостоятельный вид автомобильной травмы встречается редко и только в случаях, когда пострадавший перед происшествием находился в горизонтальном положении на дороге. Значительно чаще переезд наблюдается в сочетании с травмой от столкновения движущегося автомобиля с пешеходом, а также с травмой от выпадения человека из движущегося автомобиля, т.е. при *комбинированных видах* автомобильной травмы. Повреждения от переезда тела колесом автомобиля в большинстве случаев сочетанные, множественные, всегда обширные и тяжелые, их преимущественное расположение — грудная клетка, таз, живот, реже голова.

Механизм травмы включает несколько фаз. Их количество зависит от того, является ли переезд самостоятельным видом травмы или же составной частью комбинированной травмы. При переезде тела колесом автомобиля могут быть 5 фаз: 1) соприкосновение вращающегося колеса с лежащим на дороге телом; 2) перемещение тела колесом по дороге; 3) накатывание колеса на тело; 4) перекатывание колеса через тело; 5) вторичное перемещение (продвижение) тела по дороге (рис. 64). В 1-й фазе повреждения образуются от непосредственного удара и трения колесом о тело в месте соприкосновения; во 2-й — от трения на поверхности тела, обращенной к дороге; в 3-й и 4-й фазах — от сдавливания тела между колесом и грунтом; в 5-й фазе — от трения о дорогу и части дна автомобиля.

В момент переезда тело чаще располагается на дороге поперечно, реже продольно или под углом по отношению к направлению движения колеса. Переезд возможен при положении тела на спине или животе и невозможен при положении на боку.

При переезде грудной клетки в поперечном направлении колесом автомобиля, движущегося со скоростью 10—15 км/ч, колесо равномерно сдавливает сторону грудной клетки, на которую оно наезжает, и сторону, с которой скатывается. При скорости более 20 км/ч колесо ударяет тело или протаскивает его по поверхности дороги, а затем колесо въезжает на грудную клетку, не перекачивается через противоположную сторону грудной клетки, а перескакивает через нее. Так объясняют отсутствие двусторонних переломов ребер при полном переезде грудной клетки колесом в поперечном направлении. Чем больше скорость автомобиля и меньше его масса, тем длиннее соскок. Когда грудную клетку переезжает колесо грузового автомобиля большой массы (более 4 т), соскок не наблюдается: колесо равномерно сдавливает обе стороны грудной клетки.

Наиболее *типичные повреждения* при переезде тела колесом автомобиля возникают в 1-й, 3-й и 4-й фазах. В 1-й фазе на стороне тела, соприкасающейся с колесом, от удара и трения возникают характерные повреждения: широкие, полосовидные ссадины, расположенные поперечно или диагонально к оси тела, по своей ширине несколько превышающие ширину колеса; отслоение эпидермиса и смещение свободных его частиц в направлении вращения колеса; лоскутные раны дугообразной или треугольной формы, вершиной обращенные в сторону движения колеса; отслоение кожи от подкожной жировой клетчатки с образованием полостей, заполненных кровью; разрывы и размозжения подкожной жировой клетчатки и мышц; продольно или косо расположенные надрывы и разрывы кожи спереди или сзади ушной раковины, иногда с ее отрывом; обширные рваные раны нижних и верхних конечностей от растяжения, расположенные продольно или косо на стороне конечности, противоположной месту ее соприкосновения с колесом (рис. 65—68).

Специфическими повреждениями для 1-й фазы переезда являются кольцевидные отслоения кожи от подкожной жировой клетчатки и мышцы в области нижних конечностей с образованием массивных полостей, заполненных кровью. Эти отслоения возникают от переворачивания конечности и перекручивания кожи. Характерными повреждениями для 2-й фазы являются обширные полосчатые загрязнения на одежде, расположенные на стороне одежды, обращенной к дороге, в перпендикулярном направлении к направлению движения колеса; обширные полосчатые ссадины кожи на поверхности тела, обращенной к дороге, расположенные в направлении движения колеса. В 3-й и 4-й фазах в результате сдавливания тела между колесом автомобиля и грунтом возникают как специфические, так и характерные повреждения.

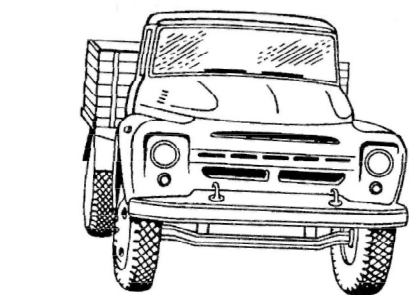


Рис. 64. Механизм травмы при переезде тела человека колесом автомобиля.

а — соприкосновение колеса с телом и перемещение его по грунту; б — накатывание колеса на лежащее тело; в — перекатывание колеса через тело.



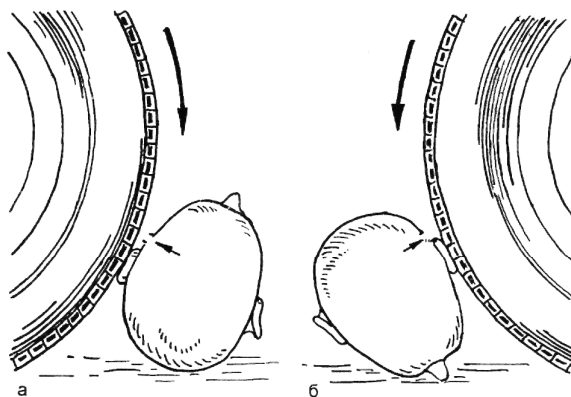
а



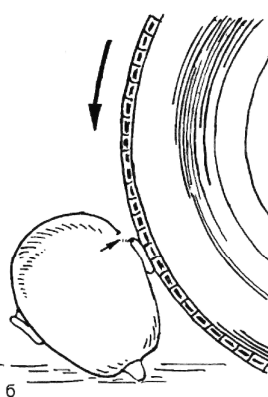
б



в



а



б

Рис. 67. Механизм образования разрывов кожи в области ушных раковин при различных положениях головы во время переезда колесом автомобиля.

а — при положении на затылке; б — при положении на лице.

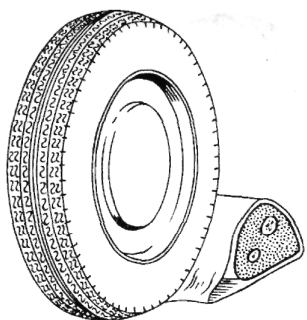


Рис. 68. Механизм образования отслоения кожи от подкожной жировой клетчатки в результате натяжения кожи вращающимся колесом автомобиля при переезде.

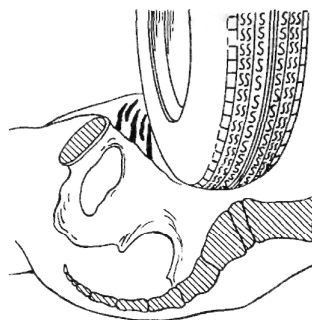


Рис. 69. Механизм образования надрывов и разрывов кожи над костными выступами соответственно боковым поверхностям колеса при переезде тела колесом автомобиля.

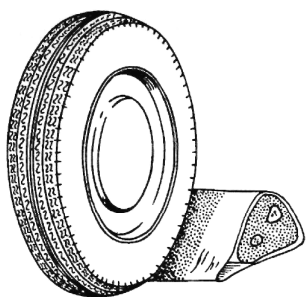


Рис. 65. Механизм образования широких осаднений кожи нижних конечностей от трения вращающимися колесами автомобиля при переезде.

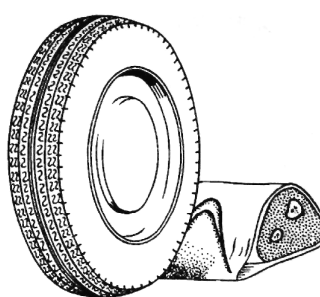


Рис. 66. Механизм образования лоскутных ран в результате трения и натяжения кожи вращающимся колесом автомобиля при переезде.

К первым относятся отпечатки рисунка протектора в виде наслоения на одежде и коже различных веществ, а также в виде ссадин и кровоизлияний. Отпечатки протектора могут быть позитивными, отображающими рисунок выступающих частей протектора, и негативными, отображающими рисунок углублений протектора; их размеры соответствуют величине элементов рисунка протектора. Кроме того, на одежде и коже могут остаться следы наслоения, на коже ссадины и кровоподтеки, отображающие форму и размеры надписей (цифр и букв) с боковой поверхности протектора, а также форму отдельных частей и деталей дна автомобиля.

Среди *характерных повреждений* для 3-й и 4-й фаз переезда следует указать на мелкоточечные кровоизлияния в кожу, отображающие рисунок ткани одежды, отдельных ее деталей — пуговиц, пряжек, молний и др., а также контуры предметов, находящихся в карманах (портсигар, расческа, ложка и др.); множественные разрывы и надрывы кожи над костными выступами в паховых, эпигастральной и в надключичных областях, расположенные параллельно друг другу, возникающие от перерастяжения кожи над костными выступами соответственно боковым поверхностям колеса; изменения конфигурации отдельных областей тела — деформация головы, грудной клетки и таза (рис. 69).

Для 5-й фазы характерны множественные полосчатые ссадины, беспорядочно расположенные на значительной площади тела; участки «стертости» и «спиливания» мягких тканей, а иногда и костей; а также загрязнение одежды и кожных покровов горюче-смазочными веществами.

Специфическим и характерным повреждением часто сопутствуют многочисленные *нехарактерные повреждения мягких тканей*: ссадины, ушибленные и рваные раны, реже кровоподтеки. Повреждения головы при переезде автомобилем наблюдаются более чем у 30 % погибших. Наружные повреждения всегда сопровождаются кровоизлияниями на внутренней поверхности кожно-мышечного лоскута головы и переломами костей черепа. При этом виде травмы возникают сложные переломы костей черепа от неоднократных воздействий — удара и сдавления движущимся колесом с перемещением места приложения силы. Почти всегда наблюдаются сочетанные переломы костей свода, основания черепа и лицевого скелета. Изолированные переломы костей основания или свода черепа редки. Переломы всегда

оскольчатые и многооскольчатые множественные, закрытые и открытые, могут приводить к деформации головы.

Специфические для переезда *повреждения головы* состоят в сочетании деформации со специфическими повреждениями мягких тканей. Конфигурация головы изменяется в зависимости от направления действующей силы: сдавление в боковом направлении приводит к удлинению и сужению лица и головы; при сдавлении спереди назад лицо и голова уплощаются; при сдавлении головы в боковом направлении характерно преимущественно поперечное расположение трещин и переломов (т.е. в плоскости травмы). Линии переломов лучеобразно расходятся от точек давления на свод и основание черепа. Наибольшие повреждения отмечаются в точках приложения силы. При сдавлении в направлении спереди назад трещины и переломы располагаются преимущественно продольно, а при сдавлении в боковом направлении — поперечно (рис. 70).

Переломы костей черепа сопровождаются разрывами твердой мозговой оболочки, диффузными субдуральными и субарахноидальными кровоизлияниями, а также кровоизлияниями в ткань головного мозга, расположенными обычно с обеих сторон соответственно точкам сдавления. Грубые *повреждения головного мозга и мозжечка* при открытых переломах сочетаются с полным или частичным выпадением поврежденного мозга из полости черепа, выдавливанием вещества лобных и височных долей через переломы костей основания черепа в носовые ходы, носоглотку, полость рта, пищевод, желудок и дыхательные пути, что весьма характерно для переезда головы колесом автомобиля. *Особенности расположения и механизм повреждений* мягких тканей головы, переломов костей черепа с учетом массы автомобиля, нагрузки по осям и колесам при переезде через голову позволяют иногда отличить источник травмы — легковой автомобиль от грузового.

Повреждения позвоночника возникают в момент непосредственного переезда колесом через туловище: чаще образуются переломы грудных и поясничных, реже — шейных позвонков. Для переезда колесом специфичны переломы остистых отростков грудных и поясничных позвонков, возникающие от одностороннего давления на них со стороны движущегося колеса при положении тела спиной вверх. При этом образуются отрывные переломы остистых отростков нескольких смежных позвонков. Поврежденные части отростков направлены в сторону движения колеса (рис. 71). Характер этих переломов дает основание установить вид автомобильной травмы, положение тела в момент переезда и его направление. Повреждения тел позвонков проявляются в виде поперечных, реже оскольчатых или компрессионных переломов в сочетании с разрывами межпозвоночных дисков и всегда значительных повреждений оболочек и вещества спинного мозга до полного анатомического его разрыва. При переезде возникают весьма тяжелые *повреждения грудной клетки и внутренних органов*. При переезде грудной клетки, как правило, появляются незначительные повреждения мягких тканей и обширные множественные повреждения костей и внутренних органов. Часто встречаются переломы ребер. Наиболее типичные признаки — закрытые, множественные, двусторонние переломы, преимущественно V—VIII ребер, множественность переломов на протяжении реберной дуги по двум и более анатомическим линиям с каждой стороны (околопозвоночной, лопаточной и среднеподмышечной линиям); сочетание переломов, разных по механизму образования; более значительные переломы грудной клетки на стороне, на которую въезжает колесо; деформация грудной клетки (особенно на стороне въезда колеса). Область, подвергающаяся сдавлению, либо соответствует ширине колеса (при перпендикулярном переезде к оси тела), либо больше ее (при переезде под углом к оси тела).

Переломы ключиц, лопаток, грудины почти всегда закрытые, поперечно-косые или оскольчатые, с обширными кровоизлияниями в окружающие ткани. Переломы лопаток возникают при переезде верхнего отдела грудной клетки при положении тела спиной вверх. У 60 % погибших наблюдаются переломы одной лопатки. Повреждения обеих лопаток характерны для травмы от переезда и почти не встречаются при других видах автомобильной травмы. Переломы лопаток помогают восстанавливать позу человека в момент травмы и направление движения колеса. Повреждения грудины, как правило, спиралевидные или Z-образные, возникают при переезде тела, лежащего на спине. Одновременно повреждаются реберные хрящи и ребра по окологрудной линии.

При переезде грудной клетки и живота возникают тяжелые закрытые и множественные повреждения паренхиматозных и полых органов; они не соответствуют наружным повреждениям.

Чаще других повреждаются легкие, сердце, аорта, печень, селезенка, реже полые органы. Часты разрывы диафрагмы с одной или двух сторон с перемещением в плевральные полости органов брюшной полости, разрывы паховых колец, промежности с выдавливанием кишечника под кожу или наружу. Кроме того, характерны обширные разрывы, размозжения, полные или частичные отрывы внутренних органов, множественные параллельные надрывы и разрывы брыжейки, серозного покрова полых органов, висцеральной плевры и дуги аорты, а также буллезная эмфизема и разрывы легких, расположенные за пределами зоны сдавления (рис. 72).

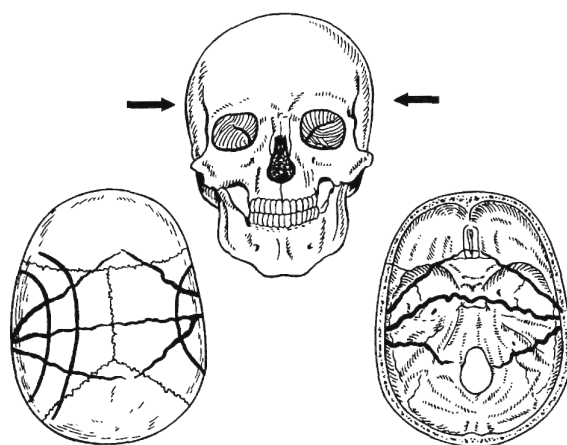
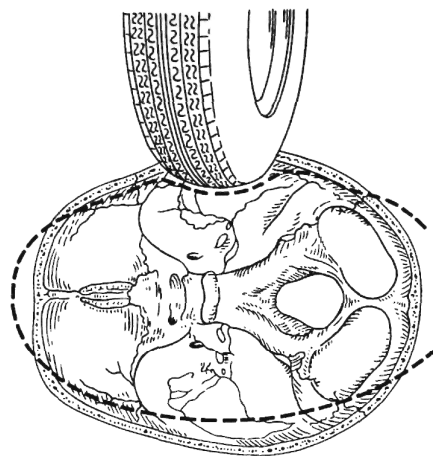


Рис. 70. Механизм образования переломов костей черепа при переезде головы колесом автомобиля в поперечном направлении.

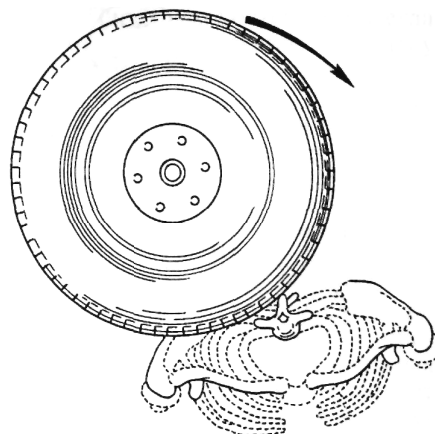


Рис. 71. Механизм образования переломов остистых отростков позвонков при переезде через спину колеса автомобиля.

Повреждения мочевого пузыря, мочеиспускательного канала, матки и влагалища встречаются редко, но все же отмечаются значительно чаще, чем при других видах автомобильной травмы.

Переезд таза может произойти лишь при положении тела на животе или спине и исключается при положении на боку. При переезде через таз могут возникать изолированные переломы отдельных костей без нарушения непрерывности тазового кольца и множественные переломы с нарушением его непрерывности. Первые встречаются редко, в основном при переезде тела на мягком грунте, наличии на теле плотной одежды, небольшой массе автомобиля и при переезде тела в продольном направлении. Для переезда колесом более характерны множественные, двусторонние переломы, расположенные в переднем и заднем отделах, с нарушением непрерывности тазового кольца во многих местах и его деформацией. Для переезда таза в поперечном направлении (при положении тела на спине) наиболее характерны вертикальный перелом крыла подвздошной кости на стороне въезда колеса, разрыв подвздошно-крестцовых сочленений с обеих сторон, перелом ветвей лобковых и седалищных костей с обеих сторон и разрыв лонного сочленения.

При переезде таза в косом или продольном направлении переломы его костей могут располагаться с одной или одновременно с обеих сторон, в переднем, заднем и одновременно в переднем и заднем отделах. Одностороннее расположение переломов наблюдается при относительно небольших ширине колеса и массе автомобиля. Когда же колесо широкое и масса автомобиля большая, образуются двусторонние переломы в переднем и заднем отделах тазового кольца. Разрушения тазового кольца при положении тела на животе менее значительны, чем при положении тела на спине.

При переезде через *крестцовую область* обычно возникают поперечные переломы крестца, разрывы подвздошно-крестцовых сочленений, иногда повреждения переднего отдела тазового кольца. Переломы костей таза всегда сопровождаются массивными кровоизлияниями в мягкие ткани, клетчатку тазовой области, отслоением кожи и повреждениями кожных покровов.

Повреждения нижних конечностей встречаются при переезде тела колесом значительно реже, чем при травме от столкновения автомобиля с человеком. *Мягкие ткани* повреждаются почти в каждом случае переезда через конечность. Особенности этих повреждений имеют большое диагностическое значение. Следует учитывать некрозы кожи, возникающие через некоторое время после травмы в результате отслоения, разможнения и обескровливания тканей. Переезд конечности не всегда сопровождается переломом кости; если таковой есть, то преобладают переломы бедра. Большинство переломов костей нижних конечностей закрытые, оскольчатые, многооскольчатые, редко одиночные, чаще двойные, располагаются преимущественно в средней и нижней трети бедра или голени. При двойных переломах образующийся между ними осколок, как правило, представляет собой массу мелких костных фрагментов, нередко внедрившихся в окружающие мышцы. Важное значение для диагностики механизма сжатия кости в поперечном направлении имеют козырькоподобные выступы кортикального слоя. Их расположение соответствует месту приложения силы. Они выявляются на поперечных распилах кости. Наряду с переломами возникают разрывы связок коленного и голеностопного суставов.

Повреждения верхних конечностей встречаются сравнительно редко, всегда в сочетании с повреждениями грудной клетки и живота.

Дифференциальная диагностика травмы от переезда должна проводиться для отграничения от неавтомобильных повреждений и других автомобильных повреждений.

Установление на теле комплекса специфических и характерных повреждений от трения и сдавливания вращающимся колесом дает основание для вывода об имевшемся переезде тела. Обнаружение иного механизма повреждений может свидетельствовать о том, что переезду предшествовала автомобильная травма другого вида.

Травма водителя и пассажира внутри автомобиля от воздействия внутренних его частей.

Повреждения внутри автомобиля возникают преимущественно при столкновении автомобиля с другими транспортными средствами или неподвижными предметами, реже при опрокидывании автомобиля и его падении с высоты. Внезапная остановка машины сопровождается наклоном тела и нередко выбрасыванием его вперед. Нижние конечности, грудь, голова водителя и пассажира ударяются о части и механизмы кабины или кузова автомобиля (щиток приборов управления, крышу, рулевое колесо, ветровое стекло и др.). В момент удара образуется основное количество контактных повреждений. Чем больше скорость движения автомобиля и внезапнее его остановка, тем выше ускорение и сила удара о части кабины.

Водитель плотно фиксирует свое тело: упирается ногами на педали, руками — на рулевое колесо, что в известной степени ограничивает смещение его тела при неожиданном и резком торможении. Тело пассажира менее «устойчиво». При резких толчках оно легко смещается, сильнее ударяется о части кабины и получает при этом большее число повреждений иного вида, особенностей и тяжести. Повреждения у водителей и пассажиров внутри автомобиля могут быть локальными и отдаленными, специфич-

ческими, характерными и нехарактерными.

Специфические и характерные повреждения в большинстве случаев позволяют с большой достоверностью определить вид травмы и место, занимаемое пострадавшим в автомобиле в момент происшествия (рис. 73).

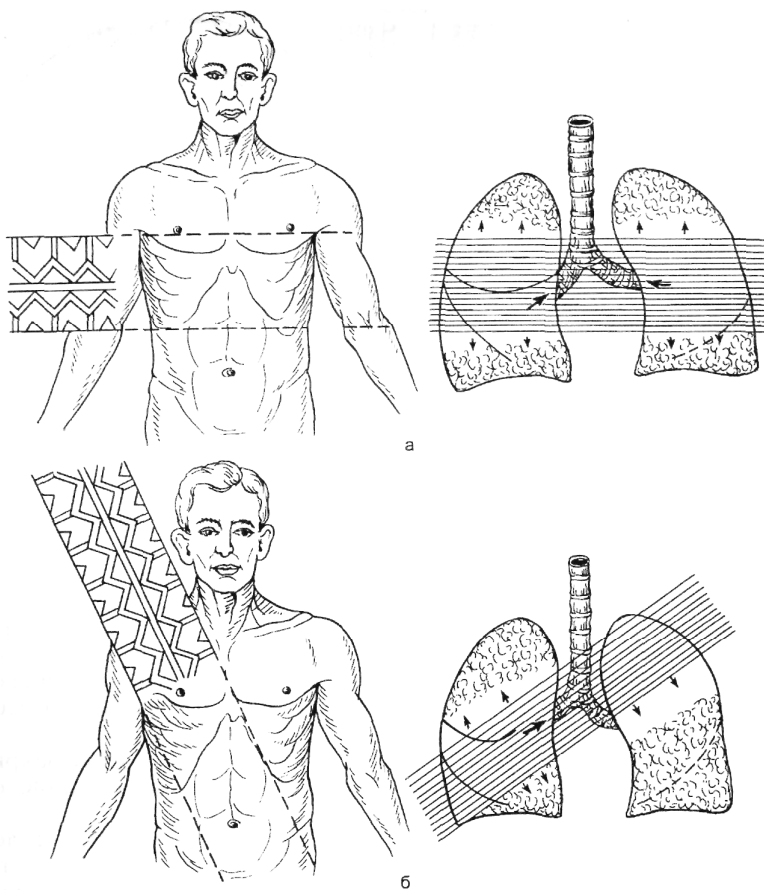


Рис. 72. Расположение участков буллезной эмфиземы в легких при поперечном (а) и косом (б) направлении переезда груди колесом автомобиля.

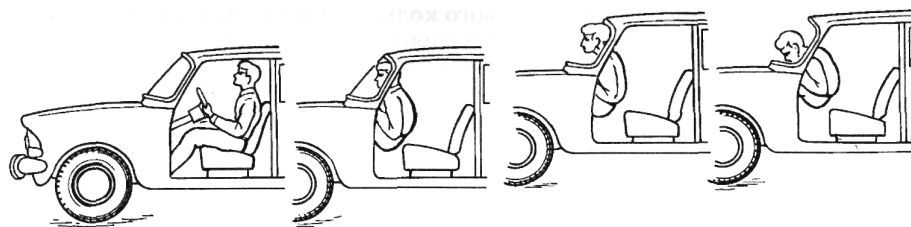


Рис. 73. Механизм травмы водителя в кабине автомобиля при его столкновениях.

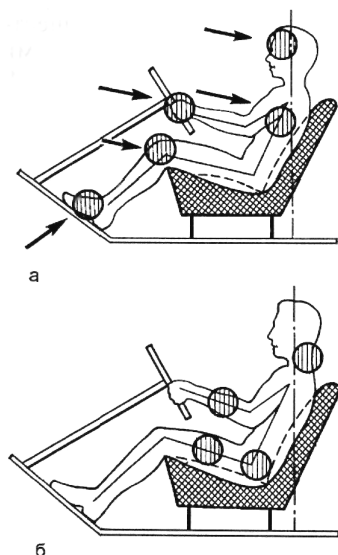


Рис. 74. Локализация локальных (а) и отдаленных (б) повреждений у водителя при травме в кабине при столкновениях автомобиля.

При травме внутри автомобиля имеются две *фазы повреждений*: 1-я — соударение смещаемого по инерции тела с частями и деталями кабины; 2-я — сдавление тела между сместившимися частями кабины и сиденьем. В 1-й фазе повреждения обусловлены ударным воздействием, а во 2-й — сдавлением.

В результате удара о рулевое колесо, панель щитка приборов управления, ветровое стекло у водителя и пассажира возникают *локальные повреждения* в области стоп, коленных суставов, кистей, грудной клетки и живота, шеи и головы. Одновременно с локальными образуются *отдаленные повреждения* в области голени, бедер, таза, груди и шейного отдела позвоночника (рис. 74).

В 1-й фазе травмы внутри автомобиля у водителя возникают *локальные повреждения* одежды и тела: отпечаток на подошве обуви рельефа педали или коврика (рис. 75); разрыв ранта обуви у мыска; отрыв каблука; механические повреждения — разрывы перчаток в промежутке между первым и вторым пальцами; обширные кровоизлияния на подошвенной и боковой поверхностях стопы от удара ею о педаль и пол автомобиля (рис. 76); закрытые локальные переломы костей плюсны, таранной, пяточной и другой костей от удара стопой о педаль и пол автомобиля; поперечно расположенные ссадины и кровоизлияния, ушибленные раны на передней поверхности верхней трети голени и коленном суставе от удара ими о панель приборов управления; локальные переломы верхней трети большой берцовой кости и надколенника от удара о панель приборов управления (рис. 77); ссадины и кровоизлияния на внутренней поверхности бедер в средней и нижней трети от удара о рулевую колонку; ссадины, кровоизлияния, ушибленные раны на наружной поверхности левого бедра, отображающие форму, иногда размеры отдельных частей дверцы кабины (ручка подъемника стекла, подлокотник, ручка дверцы) от удара о них; ссадины, кровоизлияния, ушибленные раны на наружной поверхности правого бедра от удара о рукоятку переключателя скоростей, иногда с локальным переломом правой бедренной кости в средней трети; обширные кровоизлияния на ладонной поверхности кистей в области возвышения I и V пальцев от удара о рулевое колесо (рис. 78); рваные раны в первом межпальцевом промежутке от растяжения кожи при упоре о рулевое колесо; ссадины, кровоизлияния, ушибленные раны на передней поверхности груди, живота, плеч дугообразной или полукруглой формы от удара о рулевое колесо; ушибленно-рваные раны в сочетании со ссадинами и кровоизлияниями дугообразной или округлой формы на груди, отображающие форму и размеры втулки рулевого колеса; локальные поперечные переломы тела грудины в сочетании с переломами хрящевой части II—IV ребра с одной или одновременно с двух сторон от удара о рулевое колесо; ушибленные раны подбородка и губ, нередко сочетающиеся с повреждениями зубов и локальными переломами нижней челюсти от удара о край рулевого колеса; резаные и ушибленные раны и кровоизлияния на лице, отображающие форму и рельеф отдельных частей кабины при ударе о них (край зеркала, солнцезащитный щиток и болты его крепления, растяжка лобового стекла и др.).

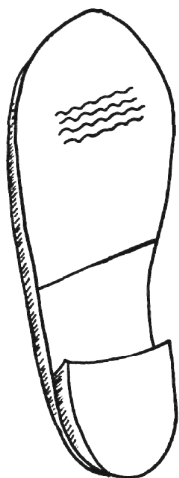
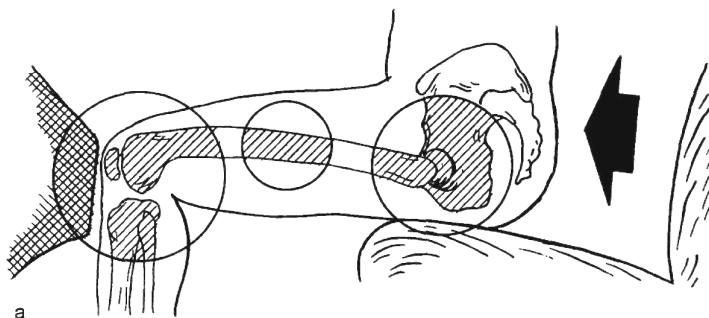


Рис. 75. Следы-отпечатки рисунка поверхности педали на подметке обуви водителя автомобиля.



Рис. 76. Обширные кровоизлияния на подошвенной поверхности стопы, возникшие от сдавления тканей в результате упора водителя стопой о педаль.



а



б



в



г

Рис. 77. Механизм и локализация переломов костей нижних конечностей от удара коленным суставом о панель приборов управления (а) и особенности переломов надколенника (б—г).

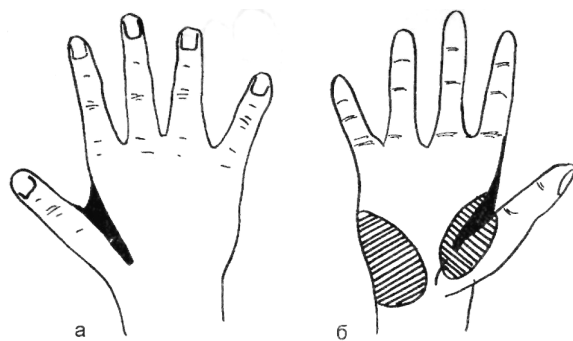
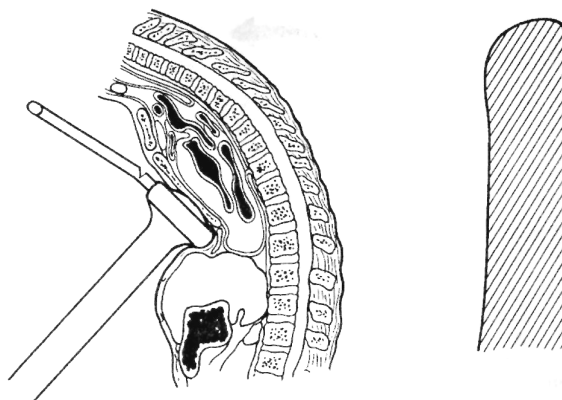


Рис. 78. Разрывы кожи в первом межпальцевом промежутке (а) у водителя от растяжения тканей и обширные кровоизлияния на ладонной поверхности кистей в области возвышения I и V пальцев (б) от сдавливания тканей при упоре о рулевое колесо.

Рис. 79. Механизм повреждений грудной клетки и расположенных в ней органов при ударе грудью водителя о рулевое колесо.



Локальным повреждениям у водителя, возникающим в 1-й фазе, всегда соответствуют *отдаленные повреждения*: конструкционные переломы костей голени, бедра, костей таза, в частности вертлужной впадины, ребер по подмышечным линиям, костей предплечья и плечевого пояса, рваные раны задней поверхности локтевого сустава с разрывом суставной капсулы и задним вывихом костей предплечья. Все эти повреждения — результат действия силы по оси конечностей (нижней и верхней) при фиксированном туловище.

Во 2-й фазе травмы внутри автомобиля возникают *локальные повреждения* (разрывы) перикарда, сердца, дуги аорты, легких с массивными кровоизлияниями в клетчатку средостения и в плевральные полости. Кроме этого, наблюдаются обширные разрывы и размозжения печени, селезенки, почек с кровоизлияниями в брюшную полость и клетчатку забрюшинного пространства (рис. 79).

У пассажиров, находящихся на переднем сиденье, от удара о панель щитка приборов управления на передней поверхности шеи возникают ссадины, кровоподтеки, кровоизлияния в глубокие мышцы, переломы подъязычной кости, хрящей гортани и повреждения органов шеи.

У водителей и пассажиров почти одинаково часто наблюдаются *повреждения мягких тканей передних поверхностей коленных суставов или верхней трети голени* от удара о щиток приборов управления; они имеют вид поперечно расположенных линейных ссадин, иногда с кровоподтеком вокруг, реже — ушибленных ран, разной формы и величины кровоизлияний в подкожную жировую клетчатку и мышцы, иногда с переломами надколенника, мыщелков большой берцовой кости. У пассажиров в отличие от водителей встречаются множественные разнообразной формы и величины резаные раны *мягких тканей кистей и предплечий* от осколков ветрового стекла или дверцы.

Переломы костей черепа у водителей и пассажиров наблюдаются довольно часто. Место удара, как правило, — лобная или лобно-височная область. Переломы чаще закрытые линейные или вдавленные, располагаются одновременно в области свода и основания черепа. Иногда вдавленные переломы отображают форму и размеры детали автомобиля. У пассажиров переломы костей черепа всегда более обширные, чем у водителя, что объясняется особенностями положения пассажира в автомобиле. Нередки переломы костей лицевого скелета, зубов, открытые переломы нижней челюсти. Повреждаются оболочки и вещество *головного мозга*, их сосуды. Морфологические особенности этих повреждений такие же, как и при ударе головой в результате выпадения из автомобиля.

Повреждения позвоночника у пассажиров наблюдаются в 1,5 раза чаще, чем у водителей. Преоб-

ладают переломы шейного отдела позвоночника. Повреждения шейных позвонков происходят в результате чрезмерного сгибания или разгибания шеи при движении головы по инерции вперед или назад. Это так называемые хлыстообразные (или хлыстовые) повреждения (рис. 80).

Повреждения грудной клетки у водителей и пассажиров возникают от Удара передней, боковой, реже задней поверхностью туловища о части и детали кабины и кузова. Наибольшее значение имеют переломы ребер и грудины. Переломы ребер у водителей встречаются реже, чем у пассажиров. Они преимущественно закрытые, располагаются по окологрудной, среднелопаточной и реже передней подмышечной линиям с одной или обеих сторон и возникают по типу прямых переломов. На левой половине обычно повреждается большее число ребер, чем на правой. Преобладают повреждения I—VI Ребер. У пассажиров чаще бывают множественные двусторонние переломы ребер преимущественно по боковым поверхностям грудной клетки, больше справа. Значительную группу составляют повреждения III—VIII ребер. В момент удара грудью возникает прямой поперечный перелом грудины на границе тела и рукоятки или в области тела. Он сочетается с повреждениями хрящей II—IV ребер, ключиц и грудноключичных сочленений.

Механизм и особенности повреждений внутренних органов у водителей и пассажиров во многом сходны. У пассажиров большинство внутренних органов, за исключением желудка, кишечника, брыжейки, бронхов и аорты, повреждаются значительно чаще, чем у водителей. Повреждения внутренних органов у последних происходят от удара и сдавления грудной клетки и живота. Они всегда более резко выражены, обширнее и тяжелее, чем у пассажиров. Переломы костей таза закрытые, чаще односторонние, линейные или оскольчатые, возникают при ударе нижним отделом живота, реже при сдавлении этой области между рулевым колесом и спинкой сиденья и крайне редко от удара боковой поверхностью таза о дверцу или от удара крестцовой областью о спинку сиденья. У пассажиров преобладают изолированные переломы в переднем отделе тазового кольца, у водителей — сочетанные переломы переднего и заднего отделов тазового кольца. Наиболее характерные повреждения — оскольчатые переломы стенок и дна вертлужной впадины, вывихи головки бедра. Они возникают при ударе согнутыми коленными суставами или голенью о щиток управления. Нередко бывают поперечные переломы надколенника, отрывные линейные или компрессионные переломы мыщелков большеберцовой и бедренной костей, поперечно-косые, спиралевидные или вколоченные переломы в средней трети бедра.

Одним из эффективных средств для обеспечения безопасности водителей и пассажиров служат ремни безопасности. Они, по данным ряда исследователей, почти полностью исключают смертельные повреждения у водителей и пассажиров при скорости движения автомобиля в пределах 60 км/ч и снижают на 50 % число этих повреждений при более высокой скорости.

Использование *ремней безопасности* изменяет картину повреждений у водителей и пассажиров. При столкновении автомобиля тело человека тормозится ремнем и обычно мало смещается вперед, поэтому тяжелых повреждений головы, грудной клетки и конечностей от удара о части салона водители и пассажиры не получают. Обычно дело ограничивается только повреждениями мягких тканей. Однако сами ремни безопасности могут причинить повреждения: у водителей в области плечевого пояса слева и в области груди слева, а также на животе справа; а у пассажира — в области плечевого пояса справа, груди справа и живота слева. Среди повреждений преобладают внутрикожные полосчатые кровоизлияния на передней поверхности тела, расположенные в косом направлении: слева направо у водителей и справа налево у пассажиров. Кроме этого, на коже груди по ходу ремня могут возникать линейные надрывы и разрывы, также идущие в косом направлении. Иногда встречаются повреждения мягких тканей лица в сочетании с переломами костей лицевого скелета, более глубокие кровоизлияния в мягкие ткани груди с переломами ребер верхнего отдела грудной клетки и др. При значительных скоростях движения, когда в результате торможения ремнем безопасности тело испытывает значительную перегрузку, могут возникать и более тяжелые повреждения — разрывы сердца, аорты, печени и др.

Дифференциальная диагностика повреждений у водителей и пассажиров представляет определенные трудности. Необходимо основываться на совокупности данных, полученных при исследовании трупа, одежды, при осмотре автомобиля, места происшествия с учетом материалов дела. Только тогда удастся правильно определить лицо, управлявшее в момент происшествия автомобилем.

Травма от выпадения человека из движущегося автомобиля. Особенности и расположение повреждений, возникающих при этом виде травмы, зависят от места нахождения пострадавшего в автомобиле (салоне, кузове), вида падения, положения тела в момент удара о грунт, скорости автомобиля, высоты падения, особенностей предмета, о который ударяется человек, площади соприкосновения тела с предметом и др.

При выпадении из салона легкового или грузового автомобиля имеется один вариант, а при выпадении из кузова грузового автомобиля — 3 *варианта*: выпадение вперед (через кабину); в сторону и назад (через задний борт) (рис. 81-83).

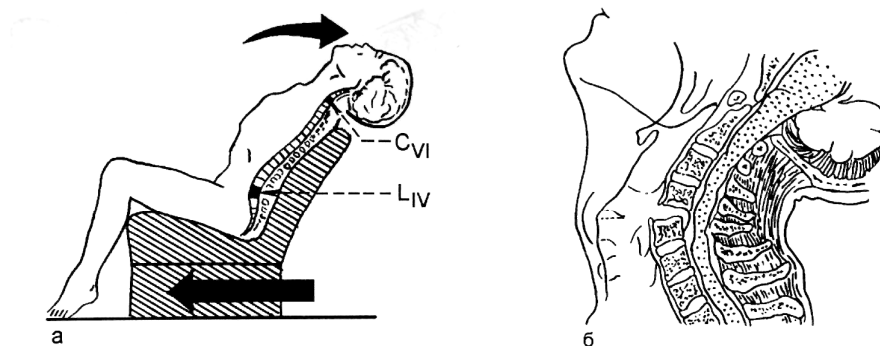


Рис. 80. Механизм образования повреждений шейного отдела позвоночника при его разгибании (а) и локализация перелома (б).

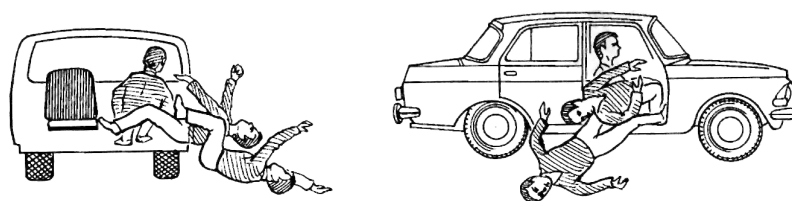


Рис. 81. Механизм травмы пассажира при выпадении из кабины движущегося легкового автомобиля при резком повороте (вид сзади и сбоку).

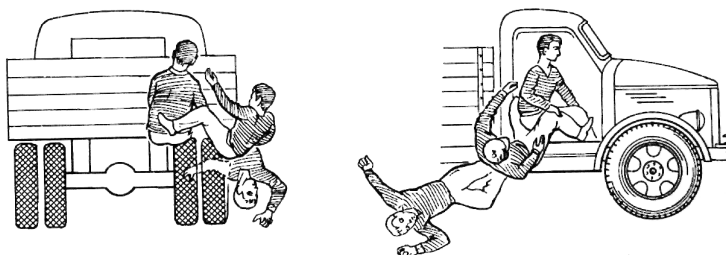


Рис. 82. Механизм травмы пассажира при выпадении из кабины движущегося грузового автомобиля при резком повороте (вид сзади и сбоку).

Фазы травмирования для всех вариантов одинаковы: 1-я фаза — соударение тела с частями кабины (дверца, рама дверцы) или кузова автомобиля; 2-я фаза — инерционное падение и соударение с дорожным покрытием; 3-я фаза — продвижение тела по дорожному покрытию.

При первом варианте (выпадение из кузова вперед) тело смещается вперед, получает удар о кабину автомобиля (областью нижних конечностей и таза), выпадает из машины, ударяется головой о покрытие дороги, затем опрокидывается через голову, падает на спину и вторично ударяется о грунт. При втором варианте (выпадение из кузова в сторону) повреждения возникают от удара нижними конечностями о борт кузова, от удара головой о покрытие дороги, сотрясения и иногда от трения тела о дорогу. При третьем варианте (выпадение из кузова назад) в последней фазе механизма падения происходит опрокидывание тела через голову с последующим соприкосновением с дорогой передней поверхностью грудной клетки, живота и нижних конечностей.

При соударении с дорожным покрытием человек условно может находиться в вертикальном или горизонтальном положении. При *вертикальном положении* в момент удара о покрытие дороги происходит удар о грунт головой, ногами, ягодицами, при *горизонтальном* — спиной, передней или боковой поверхностью туловища.

При *падении на голову* характерно возникновение локальных повреждений мягких тканей головы, костей черепа, головного мозга и отдаленных повреждений костей основания черепа, шейного отдела позвоночника, грудной клетки, плечевого пояса, верхних конечностей и внутренних органов от общего сотрясения тела.

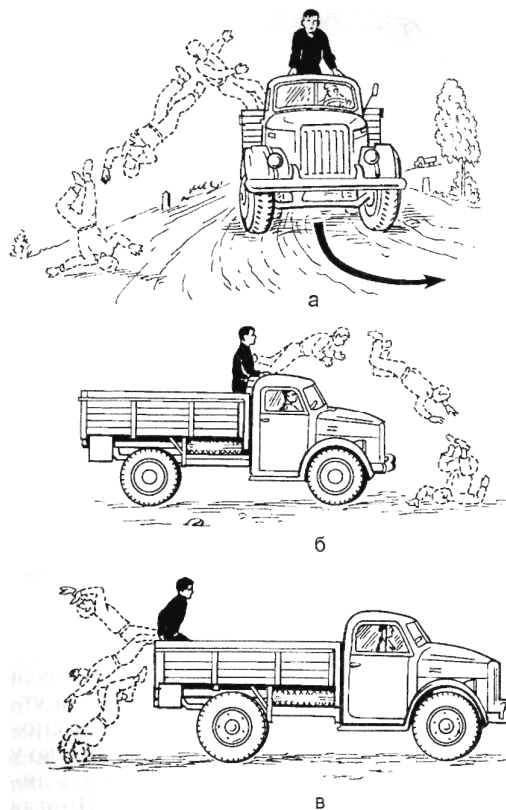


Рис. 83. Механизм травмы при выпадении пассажира из кузова движущегося грузового автомобиля.

а — при резком повороте — вправо;
б — при экстренном торможении — вперед;
в — при резком начале движения — назад.

Особенности и расположение повреждений головы зависят от места приложения силы и направления удара, т.е. от типа травмы. При падении на голову пострадавший чаще ударяется о грунт теменной, височной или затылочной областью. В месте удара наряду с повреждениями мягких тканей образуются переломы костей черепа. Большинство из них закрытые оскольчатые и вдавленные, одиночные, чаще одновременно свода и основания черепа.

В момент удара головой о грунт от сгибания или разгибания шеи нередко возникают конструктивные повреждения шейного отдела позвоночника: разрывы связок, уплощение и разрывы межпозвонковых дисков, компрессионные переломы тела V, VI и VII шейных позвонков с повреждением оболочек и ткани спинного мозга.

Повреждения грудной клетки *при падении на голову* могут возникать от вторичного удара туловищем о грунт. Повреждения внутренних органов при падении на голову чаще возникают от общего сотрясения тела. Выраженность морфологических изменений зависит от степени сотрясения. К наиболее характерным и чаще всего наблюдаемым изменениям относятся кровоизлияния в области связочного и подвешивающего аппарата органов, возникающие в результате разрывов сосудов в связках при их перерастяжении; надрывы и разрывы связок органов; разрывы, реже частичные отрывы органов в месте прикрепления связок вследствие менее прочного по сравнению со связками строения их паренхимы. Чаще других наблюдаются повреждения легких, печени и селезенки. В некоторых случаях падения на голову встречаются повреждения верхних конечностей вследствие приземления на вытянутые руки. Характерно образование закрытых косых или оскольчатых, реже вколоченных переломов хирургической шейки плечевой кости, костей предплечья в средней или нижней трети, вывихов головки плеча, локтевого и лучезапястного суставов.

При *падении на ноги* (стопы, колени) характерно образование локальных повреждений в области стоп или коленных суставов и отдаленных повреждений костей голени, бедер, таза, поясничного, реже нижнего грудного отдела позвоночника, костей основания черепа и внутренних органов в результате общего сотрясения тела.

Переломы костей тазового кольца встречаются относительно редко, возникают от непрямого действия на таз бедренных костей. Переломы закрытые линейные и оскольчатые, располагаются симметрично в области вертлужной впадины и переднего полукольца таза, реже в области крестцово-подвздошных сочленений.

При падении на ноги нередко образуются кольцевидные или овальной формы переломы костей основания черепа в задней и средней черепных ямках.

При *падении на ягодичную область* наряду с отдаленными повреждениями поясничного отдела

позвоночника, внутренних органов от сотрясения и кольцевидными переломами костей основания черепа возникают локальные повреждения мягких тканей и костей тазового кольца в виде ссадин, кровоподтеков, массивных глубоких внутримышечных кровоизлияний. Образуются также закрытые двусторонние оскольчатые переломы костей переднего полукольца таза в области тела и ветвей седалищных костей, поперечные переломы крестца, иногда разрывы крестцово-подвздошных сочленений.

От удара спиной, боковой, передней поверхностью тела часто возникают переломы ребер, ключиц. Наряду с повреждениями костей наблюдаются сочетанные повреждения внутренних органов, обусловленные прямым ударом тела о грунт и сотрясением тела, в виде разрывов, неполных отрывов и кровоизлияний; переломы костей таза в зависимости от того, какой поверхностью таза пришелся удар. При ударе туловищем о грунт иногда возникают повреждения черепа и головного мозга от вторичного удара головой о грунт.

Дифференциальная диагностика травмы от выпадения из автомобиля не представляет особых трудностей и основывается на правильной оценке характера и расположения обнаруженных повреждений.

Травма от сдавления человека между частями движущегося автомобиля и другими предметами. Этот вид травмы встречается при автомобильных авариях, перевортывании и опрокидывании автомобиля. Тело сдавливается между частями автомобиля и грунтом, неподвижными предметами (стена, ворота, столб), между двумя движущимися автомобилями или автомобилем и другим транспортным средством.

При данном виде травмы могут быть две фазы: 1-я — тело получает удар частью автомобиля; 2-я — затем оно сдавливается между автомобилем и грунтом или вертикально стоящим предметом. Чем больше поверхность автомобиля, сдавливающая тело, и чем он тяжелее, тем обширнее зона поражения тела и значительнее повреждения. В большинстве случаев тело в горизонтальном положении сдавливается между кузовом автомобиля и грунтом, а при вертикальном положении тела — между частями автомобиля и другим транспортным средством или неподвижными преградами.

Возникающие при этом повреждения многообразны. Их количество и выраженность зависят от степени, быстроты и длительности сдавления: при значительном и резком сдавлении повреждения более обширны, чем при слабом и медленном.

План исследования трупа при автомобильной травме.

1. Изучение материалов дела (постановление о назначении экспертизы, протокола осмотра места происшествия, трупа, автомашины, медицинские документы и др.).
2. Выявление на теле всех следов, повреждений, их особенностей, расположения с измерением точной высоты каждого повреждения от уровня стоп, механизма образования; описание всего этого, занесение на схемы, фотографирование.
3. Изучение следов и повреждений на одежде, установленных физико-технической экспертизой, их особенностей, расположения, механизма образования, сопоставление их с повреждениями на теле.
4. Взятие для дополнительных исследований крови (группа, алкоголь), мочи (алкоголь), инородных частиц в тканях (стекло, краска, металл, дерево и др.).
5. При необходимости выезд со следователем на место происшествия (осмотр обстановки, автомашины).
6. Участие в следственном эксперименте; проведение экспертного эксперимента (сопоставление повреждений автомашины с человеком, манекеном и др.).
7. Формулирование и обоснование выводов.
8. Оформление заключения, таблиц, схем, фотографий.

Вопросы, решаемые судебно-медицинской экспертизой. Независимо от представленных сведений об обстоятельствах происшествия, материалов дела эксперт обязан решить:

- ряд общих вопросов: а) особенности и расположение выявленных следов и повреждений на теле и одежде пострадавшего; б) давность повреждений; в) их прижизненное или посмертное происхождение; г) механизм образования повреждений (от удара, сдавления, трения); д) одновременность или разновременность повреждений; е) место приложения травмирующей силы и направление ее действия; ж) способность пострадавшего к самостоятельным действиям; з) причину смерти; и) степень тяжести телесных повреждений; к) наличие или отсутствие у пострадавшего заболеваний; л) наличие и степень алкогольного опьянения;
- вопросы, относящиеся непосредственно к установлению автомобильной травмы и ее вида. Это возможно только при выявлении на одежде и теле специфических и характерных для автомобильной травмы следов и повреждений. При их наличии можно установить: а) имеющуюся автомобильную травму и ее вид (от удара человека автомобилем, переезда колесом, выпадения, внутри автомобиля, сдавления между частями автомобиля и другими предметами); б) меха-

низм образования повреждений при конкретном виде автомобильной травмы, ее фазы, последовательность их наступления; в) какими частями автомобиля образованы следы и нанесены повреждения; г) положение пострадавшего в момент травмы и взаимное положение тела человека и частей автомобиля; д) направление удара, переезда, придавливания и др.

19.2. Мотоциклетная травма

При мотоциклетной травме в настоящее время у органов расследования, как и при автомобильной травме, возникают специальные вопросы, относящиеся к механизму возникновения повреждений, по которым можно устанавливать обстоятельства происшествия. Полное, всестороннее исследование трупа и потерпевшего представляют в этом отношении широкие возможности для эксперта.

Мотоциклетная травма (в отличие от автомобильной) характеризуется выраженной сезонностью (июль — сентябрь), поражением лиц молодого возраста, а также тем, что, кроме пешеходов, всегда страдают водители и пассажиры мотоцикла, что связано в основном с неустойчивостью двухколесного средства передвижения.

Мотоциклетную травму *подразделяют* на травму от столкновения движущегося мотоцикла с пешеходом; травму от переезда тела колесом мотоцикла; травму от выпадения водителя и пассажира из мотоцикла; травму водителя и пассажира на мотоцикле и травму от сдавливания водителя или пассажира между мотоциклом и грунтом.

Повреждения у водителей и пассажиров возникают в основном при столкновениях мотоцикла с другими транспортными средствами, неподвижными предметами, а также при опрокидываниях и падениях мотоцикла. Пешеходы получают повреждения от удара передней или переднебоковой поверхностью движущегося мотоцикла, а также от сдавливания тела между колесом мотоцикла и грунтом при переезде.

Механизм образования повреждений при отдельных видах мотоциклетной травмы и фазы травмирования мало отличаются от таковых при автомобильной травме.

При столкновении движущегося мотоцикла с пешеходом повреждения образуются от удара передним колесом, грязевым щитком колеса, рычагом рулевого управления, защитным щитком и др. (1—2-я фазы) и располагаются в области нижних конечностей и таза. В последующем (2—3-я фазы) пешеход либо падает на мотоцикл, либо отбрасывается и падает на дорогу, получая при этом повреждения в области туловища, верхних конечностей и головы. Продвижения тела по дороге (4-я фаза) почти не наблюдается, поэтому повреждения от трения о дорогу у пешехода встречаются редко.

В результате удара частями мотоцикла возникают ссадины, кровоподтеки, ушибленные раны в области нижних конечностей, а также переломы костей голеней. Удар рычагом рулевого управления приводит к образованию повреждений мягких тканей на уровне таза, живота, поясничной области, а иногда и к повреждениям внутренних органов и переломам костей таза. При соударении с дорожным покрытием после отбрасывания тела образуются повреждения мягких тканей головы, переломы костей черепа, повреждения оболочек и вещества головного мозга, а также внутренних органов от сотрясения. В месте удара частями мотоцикла (1-я фаза) на одежде и теле могут возникать специфические повреждения, отображающие те или иные детали мотоцикла. Травма от переезда тела колесом мотоцикла или колесом коляски наблюдается крайне редко и почти ничем не отличается от травмы в результате переезда тела колесом автомобиля, за исключением того, что повреждения внутренних органов и переломы костей не столь значительны, как при переезде колесом автомобиля.

Среди видов мотоциклетной травмы наиболее часты травма от выпадения водителя и пассажира из мотоцикла и травма на мотоцикле.

При столкновении мотоцикла на большой скорости с движущимися и неподвижными препятствиями тела водителя и пассажиров получают ускорение, отделяются от мотоцикла, двигаются с большой скоростью, ударяясь о препятствия или покрытие дороги. При этом возникают различные повреждения покровов тела, мягких тканей, костей скелета и внутренних органов. Водитель, получив ускорение, продвигается вперед по мотоциклу. Бедра раздвигаются, обтираются и ударяются о бензобак, а колени соударяются с защитным щитком для ног. В результате на внутренних поверхностях бедер (иногда и голеней) возникают обширные ссадины и кровоподтеки, а в области половых органов — кровоизлияния. Иногда вследствие резкого растяжения кожи промежности образуются рваные раны в области половых органов и промежности. На коленях от соударения со щитком появляются ссадины, кровоподтеки, иногда ушибленные раны, а также локальные переломы надколенника или эпифизов большой берцовой и бедренной костей. Одновременно могут возникать конструкционные переломы бедренной кости в сред-

ней трети и переломы заднего края вертлужной впадины с задним вывихом головки бедра (рис. 84).

У водителя мотоцикла от удара и трения о рычаги рулевого управления на ладонной поверхности одной или обеих рук в первом межпальцевом промежутке возможны ссадины, кровоподтеки и рваные раны.

В момент отделения водителя от мотоцикла в результате удара и трения о рулевое управление нередко появляются продольно расположенные ссадины на коже живота.

При последующем падении водителя и пассажира с мотоцикла и ударе о неподвижные предметы или дорожное покрытие возникают множественные полиморфные повреждения головы: ссадины и ушибленные раны, оскольчатые и вдавленные переломы костей свода черепа и линейные переломы костей основания черепа, повреждения оболочек и вещества головного мозга (рис. 85). Кроме этого, повреждения образуются в области грудной клетки и верхних конечностей.

Столкновение движущегося мотоцикла со встречным транспортом приводит к образованию у водителя и пассажира асимметрично расположенных тяжелых повреждений нижних конечностей в виде обширных рваных ран, оскольчатых переломов костей голени, иногда к полной или частичной травматической ампутации стопы или голени. Одновременно возникают односторонние повреждения грудной клетки и живота, верхних конечностей и головы. Иногда пассажир и водитель мотоциклета получают травму в момент удара по заднему колесу частями движущегося автомобиля (рис. 86).

Сдавление тела водителя и пассажира опрокинувшимся мотоциклом встречается крайне редко. При этом виде травмы образуются повреждения грудной клетки и живота (иногда головы) от сдавления. В отдельных случаях при компрессии груди и живота смерть наступает от асфиксии.

Порядок исследования трупа такой же, как при автомобильной травме. И при мотоциклетной травме существенное значение имеют исследование одежды, следов, осмотр места происшествия, следственный и экспертный эксперименты и анализ всех данных.

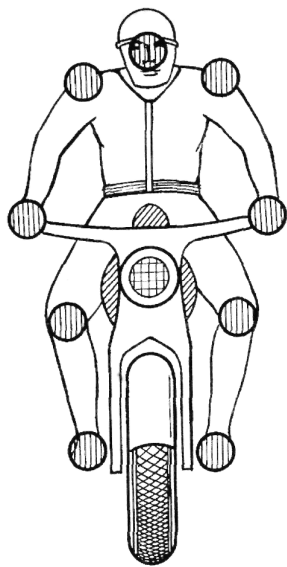
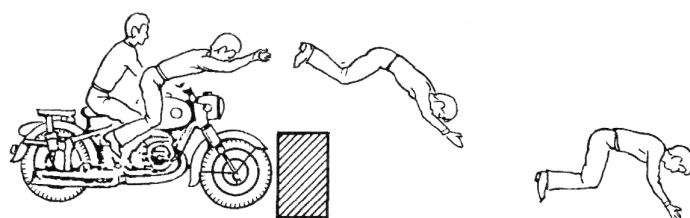
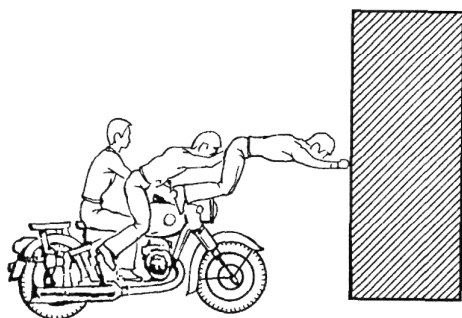


Рис. 84. Локализация контактных повреждений у водителя мотоцикла, возникшие от удара тела о его части и при соударении с покрытием дороги в момент падения.

Повреждения на трупе исследуют, подробно описывают, фотографируют, наносят на схемы, измеряют расположение и расстояние каждого повреждения от подошвенной поверхности стоп. Повреждения сопоставляют со следами на одежде и предметом, о который произошел удар. В глубине ран следует обращать внимание на посторонние частицы (краска, дерево, песок, стекло и др.): они имеют важное значение для выяснения механизма травмы. Обязательны количественное определение алкоголя в крови, моче, органах, определение группы крови.



а



б

Рис. 85. Механизм выпадения водителя и пассажира из мотоцикла при столкновении с препятствием малой (а) и большой (б) высоты.

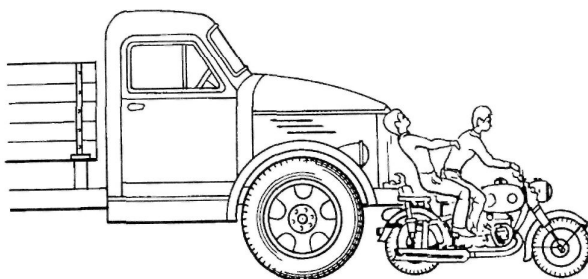
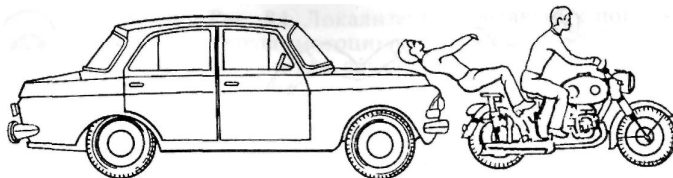


Рис. 86. Механизм травмы пассажира и водителя мотоцикла при ударе по заднему колесу движущимся легковым и грузовым автомобилем.

19.3. Рельсовая травма

Рельсовая травма, к которой относятся железнодорожная и трамвайная травмы, по числу погибших и пострадавших занимает второе место после автомобильной. Различают 5 основных видов рельсовой травмы: от удара по телу частями движущегося подвижного состава; от переезда через тело колес рельсового транспорта; от выпадения человека из движущегося поезда; от сдавливания тела между частями подвижного состава и другими предметами; травма пассажиров внутри вагонов при катастрофах.

Наиболее часто встречаются травма от удара по телу частями движущегося подвижного состава и травма от переезда через тело колес рельсового транспорта.

При травме от удара по телу частями движущегося подвижного состава имеется 3 фазы: *соприкосновение* частей подвижного состава с телом, *отбрасывание тела* и *падение* его на железнодорожное полотно, *продвижение тела* по железнодорожному полотну. В 1-й фазе повреждения образуются от непосредственного и опосредованного действия удара, чаще всего передними частями подвижного состава (электровоза, тепловоза, головного вагона электропоезда) и реже боковой поверхностью.

Из-за особенностей конструкции железнодорожного транспорта и его габаритов удар по телу приходится на значительную площадь одновременно во всех областях и на разных уровнях. Это приводит к образованию множественных контактных и отдаленных повреждений. Так как сила удара весьма значительна, в местах ее приложения возникают локальные повреждения мягких покровов (ссадины, кровоподтеки, ушибленные, рваные, лоскутные раны), полиморфные и тяжелые повреждения внутренних органов, в том числе и от сотрясения, а также локальные и конструкционные переломы костей черепа, ребер, позвоночника, лопаток, таза и конечностей. По морфологическим проявлениям этих повреждений эксперту нужно не только установить место первичного приложения силы и направление ее действия, но и определить (при наличии соответствующих признаков) конкретную деталь, которой причинено повреждение, высоту ее расположения над землей, взаимное положение тела и транспортного средства.

Особое внимание следует обратить на выявления *специфических следов и повреждений одежды*, а именно на следы наложения в виде грязепылевых, маслянистых отпечатков и механические повреждения одежды (разрывы, вдавления), в которых отображены контуры и структура частей, причинивших повреждение (нижний край и нижняя подножка сбрасывателя, бордюрный пояс, фара, буферный стержень, гайки, замыкающая часть автосцепного механизма и др.). От удара этими же частями на коже возникают рельефные ссадины, кровоизлияния, ушибленные раны, а на костях свода черепа — дырчатые и вдавленные переломы, полностью или частично повторяющие контуры и размеры воздействующих поверхностей. По краям и в глубине повреждений выявляются следы маслянистых веществ, мазута, краски и др., которые необходимо брать и направлять на исследование в соответствующие лаборатории.

После удара поездом тело отбрасывается, падает и соударяется с железнодорожным полотном и некоторое время скользит по нему. Это приводит к образованию следов и повреждений одежды и тела на стороне, противоположной месту первичного приложения силы. Возникают обширные загрязнения одежды и тела смазочными веществами, антисептиками, элементами балластного слоя пути; образуются множественные беспорядочно расположенные разрывы одежды, обширные полосчатые ссадины и рваные раны (особенно на частях тела, не прикрытых одеждой), в которые попали частицы угля, гравия, мазута. От удара о рельсы и шпалы образуются переломы костей черепа, ребер, таза, плечевого пояса, а также повреждения внутренних органов. Судебно-медицинский эксперт должен выявить эти повреждения, детально их описать и дать им экспертную оценку.

При *переезде через тело колес* железнодорожного транспорта возникают многообразные повреждения одежды и тела. В механизме их образования лежат сдавливание и размозжение тканей в сочетании с ножницеобразным разделяющим действием колесного гребня (реборды), с одной стороны, и рельса — с другой, а также трение о полотно железнодорожного пути при волочении тела (рис. 87).

Задача судебно-медицинского эксперта состоит в том, чтобы по морфологическим изменениям тканей и органов, следам и повреждениям на одежде установить факт переезда тела колесом железнодорожного транспорта, положение тела на рельсах, место первичного соприкосновения колеса с телом, направление переезда. Чтобы решить эти задачи, эксперту необходимо установить на одежде и теле следующие основные *специфические и характерные повреждения*:

- полосу давления и осаднения, представляющую собой уплотнение и осаднение кожи в месте перекатывания колеса через тело;
- Т-образную ссадину в месте начала полосы давления, возникающую от первичного «щипка» колесом;
- размятие мягких тканей, разрушение костей и внутренних органов в области полосы давления;
- участки обтирания по краям полосы давления в виде осадненной поверхности с множеством дуго-

образных ссадин, надрывов и разрывов кожи, возникающих от воздействия боковыми поверхностями колесного диска;

- полосы давления и участки обтирания на одежде в виде следов наложения смазочных веществ (рис. 88);
- полное и неполное разделение туловища, отделение головы от туловища, отделение конечностей, разделение тела на множество частей с размятием и разрушением мягких тканей, внутренних органов, раздроблением костей соответственно уровню разделения тела;
- угловидные лоскуты по краям кожи в месте разделения, вершины которых обращены в сторону направления движения колеса;
- клиновидные дефекты вследствие разрушения и выброса мягких тканей и костей в зоне переезда, расположенные на поверхности конечностей, обращенных к вращающему колесу;
- спиралевидные и продольные лампасовидные разрывы кожи конечностей большой протяженности с раздроблением длинных трубчатых костей на значительной площади;
- разрывы изнутри апоневрозов, фасций, мышц, кожи, подкожной жировой клетчатки соответственно полосам давления;
- разрывы диафрагмы, кожи шеи, промежности и других областей с выдавливанием через образовавшиеся раны поврежденных внутренних органов.

Когда переезд железнодорожным транспортом сопровождается *продвижением (волочением) тела* по железнодорожному полотну, от ударов о шпалы, рельсы и трения о балластный слой на коже образуются обширные осадненные поверхности, рваные и скалпированные раны, в глубине которых скапливаются элементы балластного слоя, смазочные вещества, обрывки одежды. На самой одежде также имеются многочисленные загрязнения и повреждения. Длительное волочение может сопровождаться «спиливанием» мягких тканей вплоть до костей, полным отрывом конечностей и отдельных частей тела, срыванием одежды и превращением ее в лоскуты.

Исследование трупов, разделенных на множество частей, представляет определенные сложности. В таких случаях судебно-медицинскому эксперту следует начинать исследование с установления количества доставленных в морг частей тела. Затем необходимо определить принадлежность этих частей одному лицу. Для этого их сопоставляют по линиям разделения или отрыва, а иногда по соответствию группы и типа крови каждой части; при сохранении одежды или ее обрывков — по соответствию обрывков (их цвету, рисунку, характеру материала) одежды на различных частях тела. Далее определяют длину тела, пол и возраст. После того как эксперт убедился, что доставленные части принадлежат одному лицу, можно приступать к поиску специфических, характерных и нехарактерных следов и повреждений для железнодорожной травмы на всех представленных частях. Определяют прижизненность и давность повреждений на каждой части с помощью гистологического и гистохимического методов. На исследование берут мышцы, направляют их в судебно-химическую лабораторию для определения наличия алкоголя и его концентрации. В процессе исследования частей тела выявляют и описывают особые приметы, устанавливают наличие рубцов, следов операций, патологических изменений внутренних органов. При необходимости опознания судебно-медицинский эксперт принимает меры для реставрации трупа, а также подготавливает пальцы рук для дактилоскопирования.

Травма от выпадения из движущегося поезда наблюдается при езде на крышах вагонов, ступеньках, переходных площадках, при прыгивании на ходу и выбрасывании человека из движущегося поезда. В этих случаях возникают повреждения, характерные для падения с высоты. Выраженность повреждений и их морфологические особенности зависят от способа приземления на грунт, высоты падения и скорости движения поезда. Следует отметить, что лица, находящиеся на крыше движущегося поезда, могут получать повреждения (особенно в области головы и туловища) до падения от удара о путевые сооружения (арки виадуков, рамы мостов, тоннелей и др.), а также от воздействия электрическим током. *Задача судебно-медицинского эксперта* в данных случаях — выявить эти повреждения, оценить их и дифференцировать от повреждений, полученных при падении.

Травма внутри вагонов при железнодорожных катастрофах изучена мало. Повреждения возникают от ударов о спинки сидений, края полок, падении с них и ударе о выступающие предметы, а также при сдавлении тела между деформировавшимися и сместившимися частями вагона. Нередко образуются резаные раны от действия осколков разбитых стекол, а в случаях пожара — разной степени термические ожоги и отравления продуктами горения.

Исследование трупов лиц, погибших в результате падения из движущегося железнодорожного состава, получивших травму при сдавлении между вагонами или между частями поезда и неподвижными предметами и внутри вагонов при железнодорожных катастрофах, каких-либо особенностей не представляет и проводится по общим правилам.

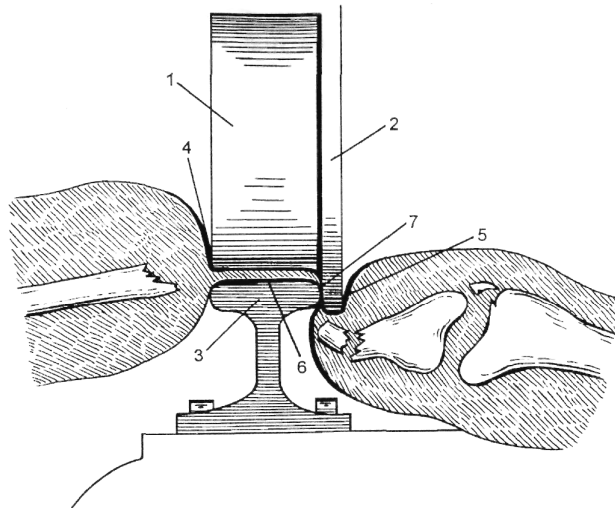
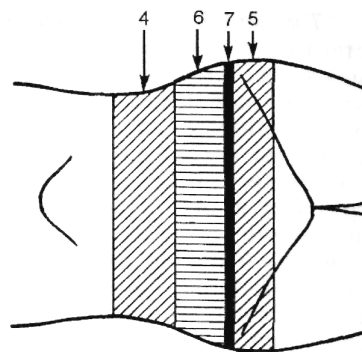


Рис. 87. Механизм перекатывания колеса рельсового транспорта через тело.

1 — катящаяся поверхность колеса; 2 — гребень; 3 — головка рельса; 4,5 — полоса обтирания; 6 — полоса давления; 7 — место разделения тела.

Рис. 88. Расположение повреждений на животе при перекатывании колеса рельсового транспорта.

4—7 — то же, что на рис. 89.



Травма от сдавления тела между частями движущегося подвижного состава и другими предметами встречается редко. Тело может быть сдавлено между частями подвижного состава и платформой, между буферами двух вагонов или между автосцепными механизмами. Повреждения возникают от сдавления и чаще всего располагаются в области грудной клетки и живота и реже — головы. На коже они проявляются в виде ссадин, кровоподтеков, реже ран. Одновременно возникают множественные переломы ребер, грудины, иногда позвоночника, а также значительные грубые повреждения внутренних органов: разрывы сердца, аорты, легких, полные или частичные разрывы бронхов, отрывы сердца, печени, разрывы диафрагмы и перемещения органов в смежные полости, под кожу или наружу. При сдавлении тела между тарелками буферов на коже груди и спины могут образовываться типичные кровоподтеки, отображающие форму и размеры тарелок. Такие же повреждения могут возникать и при сдавлении грудной клетки между замыкающими частями автосцепного механизма. Смерть пострадавших при сдавлении грудной клетки и живота может быть следствием не только травмы, но и компрессионной асфиксии.

19.4. Тракторная травма

Тракторная травма по сравнению с другими видами дорожно-транспортного травматизма встречается редко. Она включает в себя травму, причиненную колесными тракторами, и травму, причиненную гусеничными тракторами. Тракторную травму подразделяют на следующие виды: 1) травма от удара частями движущегося трактора; 2) травма от переезда колесами или гусеницей трактора; 3) травма от падения из движущегося трактора; 4) травма в кабине трактора; 5) травма от сдавливания между частями трактора и неподвижными предметами. Кроме этого, могут наблюдаться и комбинированные виды тракторной травмы.

Фазы и механизм травмирования, комплексы повреждений, возникающих при отдельных видах колесной тракторной травмы, не отличаются от таковых при автомобильной травме.

В то же время отдельные виды травмы, причиненные гусеничными тракторами, имеют свои особенности, позволяющие по характеру и механизму повреждений устанавливать вид тракторной травмы, условия ее происхождения, а иногда и тип трактора.

Удар частями движущегося трактора по телу приводит к образованию повреждений в зонах контактирования на уровне, соответствующем высоте конкретной части и детали трактора. Это в основном повреждения мягких тканей, иногда костей нижних конечностей, таза, ребер. Так как скорость движения гусеничного трактора относительно небольшая, явления, обуславливающие опосредованное действие удара, сотрясения, сгибания и др., почти не наблюдаются. По этой причине отдаленных повреждений либо вообще нет, либо они наблюдаются крайне редко.

При *переезде через тело гусеничного трактора* на одежде и теле возникают весьма специфические повреждения — следы наложения грязи, грунта на одежде и теле, а также ссадины, кровоподтеки и рваные раны, отображающие форму, размеры и строение отдельных частей траков гусеницы. Характер повреждений, возникающих при переезде через тело, во многом зависит от устройства гусеницы и особенностей перекачивания ее через тело. Гусеница представляет собой замкнутую металлическую цепь, состоящую из отдельных звеньев (траков), которые шарнирно соединены друг с другом. На опорной поверхности этих звеньев поперечно к длиннику гусеницы расположены выступающие шпоры (почвозацепы). Расстояние между смежными шпорами у тракторов одноименных марок приблизительно одинаково. Шпоры причиняют более выраженные повреждения, чем другие части гусеницы, а сами повреждения приобретают своеобразный характер в зависимости от строения шпор.

Перекачивание гусеницы через тело, как установил Ю.А.Новиков, имеет свои особенности. Второй фазы переезда колесом автомобиля (продвижение тела по дороге) при тракторной травме не встречается, а 3-я и 4-я фазы отличаются от таковых при автомобильной травме. Так, в момент въезда гусеницы на тело нередко наблюдается «затягивание — подтаскивание» тела под гусеницу почвозацепами, цепляющимися за одежду. Само перекачивание гусеницы через тело происходит прерывисто: траки гусеницы, накатываясь на препятствие, некоторое время стоят на месте, пока вся «масса» трактора не перекатится на роликах через группу траков, фиксированных на теле. Действие почвозацепов при переезде приводит к образованию на коже полосовидных ссадин и кровоподтеков, располагающихся перпендикулярно линии переезда. У одного края ссадин иногда обнаруживается лоскут сдвинутого эпидермиса, направленный в сторону, противоположную движению трактора. Расстояния между этими повреждениями соответствуют таковым между шпорами гусеницы трактора, совершившего переезд. Если шпоры сплошные, то и ссадины (кровоподтеки) также сплошные; когда шпоры составные, ссадины имеют прерывистый вид. По особенностям ссадин и кровоподтеков можно установить марку трактора, а также направление его движения.

Кроме ссадин и кровоподтеков, при переезде гусеничным трактором возникают рвано-ушибленные лоскутные раны, в глубине которых имеются загрязнения землей, травой и др., обширные участки размозжения подкожной жировой клетчатки и мышц, а также обширные отслоения кожи от подлежащих тканей с образованием полостей, заполненных кровью.

Важным признаком переезда через тело гусеничного трактора также являются деформации отдельных областей тела (головы, грудной клетки, таза), возникающие в результате множественных переломов костей черепа, грудной клетки и таза; разрушение и выдавливание наружу через образовавшиеся раны головного мозга; обширные разрывы диафрагмы; размозжения, полные или частичные отрывы сердца, легких, печени, селезенки, почек; разрывы промежности с повреждением тазовых органов и выдавливанием петель кишок наружу; иногда отрывы частей тела и разделение его.

Переезд вдоль конечностей приводит к образованию характерных переломов длинных трубчатых костей, которые имеют ступенькообразный вид с выщербленным в центре отломком. Ширина последнего приближается к ширине почвозацепа.

Знание особенностей повреждений при травме от переезда тела гусеничного трактора позволяет с высокой достоверностью устанавливать наличие и вид тракторной травмы, положение тела в момент переезда, направление переезда, последовательность образования повреждений, а при наличии индивидуальных особенностей, отобразившихся в повреждениях, предполагать марку трактора, совершившего переезд.

Травма от выпадения из движущегося трактора наблюдается редко и, как правило, не вызывает тяжелых последствий. При этом образуются повреждения, характерные для падения с небольшой высоты.

Травма от сдавления тела между частями трактора и неподвижными предметами также встречается редко, причем в основном в случаях опрокидывания трактора. Сдавление тела приводит к образованию незначительных повреждений кожного покрова и грубых разрушений костей и внутренних органов. Среди повреждений костей преобладают множественные открытые оскольчатые переломы черепа, двусторонние переломы ребер по нескольким анатомическим линиям, двусторонние переломы костей таза и разрывы связок тазового кольца. Повреждения внутренних органов (сердце, легкие, печень, селезенка) проявляются обширными разрывами, размозжениями, нередко и частичными отрывами. Оболочки головного мозга разрываются, а вещество мозга разрушается, нередко выдавливается наружу через образовавшиеся раны или через естественные отверстия. При сдавлении груди и живота в отдельных случаях смерть наступает от компрессионной асфиксии. В этом случае наблюдаются точечные кровоизлияния в кожу лица и шеи, кровоизлияния в склеру глаз, карминовый отек легких и другие общеасфиксические признаки.

Исследование трупа при тракторной травме всегда должно сочетаться с тщательным исследованием одежды, на которой можно обнаружить следы и повреждения, характерные для отдельных видов тракторной травмы, а также с применением лабораторных методов (цветные отпечатки, рентгенологическое, химическое, исследование в ультрафиолетовых и инфракрасных лучах и др.).

19.5. Авиационная травма

Несмотря на принимаемые меры по обеспечению безопасности полетов, до настоящего времени полностью не ликвидированы летные происшествия, нередко заканчивающиеся разрушением самолета и гибелью членов экипажа и пассажиров (катастрофа). Причинами таких катастроф могут быть неисправность техники, неблагоприятные метеорологические условия, недостатки в организации, руководстве и обеспечении полетов, ошибки в работе экипажа. Летная деятельность сопряжена с большим физическим и нервно-психическим напряжением летного состава, особенно в аварийной обстановке. В полете на летчика и членов экипажа неблагоприятное действие оказывают необычные для наземных условий факторы, такие как перепады давления, изменения парциального давления кислорода, различные перегрузки и др. Работоспособность летчика может резко снизиться в результате внезапного ухудшения состояния здоровья, вызванного заболеванием, нарушением предполетного режима. В процессе полета летчик, экипаж и пассажиры могут подвергаться неблагоприятным воздействиям в связи с возникшими на борту пожаром, взрывной декомпрессией, поступлением в кабину летчиков и салон для пассажиров различных вредных примесей и др.

Каждый случай авиационной катастрофы подлежит тщательному расследованию, которое проводит специальная комиссия. В состав комиссии входят представители службы безопасности полетов, опытные летчики, инженеры и другие специалисты. При расследовании каждой авиационной катастрофы независимо от того, кто его проводит, назначают судебно-медицинскую экспертизу.

Повреждения, возникающие в результате авиационных происшествий, имеют свои особенности. Под *авиационной травмой* понимают комплекс повреждений, причиняемых наружными или внутренними частями самолета при его эксплуатации в полете или на земле, взрыве и воспламенении горючего. Современные турбовинтовые и реактивные самолеты движутся с большими скоростями, имеют высокий потолок полета, обладают значительной вместимостью (несколько сот пассажиров). Для практических целей все разнообразие повреждений, возникающих при авиационных катастрофах, в зависимости от обстоятельств происшествия и связанных с ними повреждающих факторов можно условно подразделить на 3 основные группы [Калмыков КН., 1976]:

- травма внутри и вне самолета во время полета;
- травма внутри самолета при его падении и ударе о землю или водную поверхность;
- травма частями самолета на земле (аэродроме).

Травма внутри самолета во время полета может произойти в результате взрыва, пожара, аварий-

ной разгерметизации кабины и салона, столкновения с другим самолетом, птицами, шарами, зондами и иными летающими объектами. Подобные происшествия обычно заканчиваются падением самолета на землю. Травма во время полета может быть получена также при аварийном покидании самолета с помощью катапультных устройств. При этом травмирование летчика и членов экипажа может произойти как непосредственно в процессе отделения катапультного устройства, так и в воздухе после покидания самолета. В момент катапультирования встречный поток воздуха способен сорвать предмет спецснаряжения и одежды и вызвать повреждения мягких тканей лица (резкая деформация с обширным кровоизлиянием и отслойкой от подлежащих костей, разрывы углов рта, повреждение глазных яблок). Могут возникнуть баротравма легких и желудка, вывихи суставов, надрывы мышц и др. В полете на высоте более 8000—9000 м в результате аварийной разгерметизации кабины и салона могут быть баротравма легких и слухового аппарата, газовая эмболия. Баротравма слухового аппарата сопровождается разрывом барабанной перепонки, повреждением слуховых косточек, кровоизлиянием в ткани среднего и внутреннего уха и барабанную полость. При баротравме легких обнаруживают жидкую кровь в дыхательных путях, острое вздутие легких, множественные очаговые кровоизлияния и разрывы легочной ткани.

В случаях *возникновения пожара* на борту самолета во время полета при *исследовании трупов* и их останков обращают внимание на признаки, свидетельствующие о прижизненном нахождении погибших в атмосфере пожара; наличие в крови и тканях погибших значительных концентраций карбоксигемоглобина, а также ожогов кожи (особенно открытых частей тела), наличие копоги в гортани, трахее и бронхах, ожоги слизистых оболочек верхних дыхательных путей, закопчение гребней кожных складок у наружных углов глаз и в области переносицы. На членов экипажа могут также оказывать термическое действие горячие жидкости (масло из поврежденного маслопровода и др.).

При возникновении пожара во время полета отмечается влияние химических факторов на членов экипажа и пассажиров, что может привести к острому отравлению (большие концентрации окиси углерода, продукты пиролиза масел, горения лакокрасочных покрытий и полимерных материалов). В результате диверсионных актов во время полетов могут быть подорваны различные взрывные устройства внутри кабины и салона. В этих случаях обширные повреждения с отрывами частей тела, множественными сквозными слепыми осколочными ранениями получают лица, находящиеся непосредственно вблизи места взрыва, остальные чаще всего погибают в результате механических повреждений при последующем падении самолета и ударе его о землю.

Травмы, причиняемые частями самолетов на земле (на аэродроме), наблюдаются главным образом у обслуживающего персонала. Травма может быть нанесена вращающимся винтом, работающим двигателем, передней кромкой крыла, а также возникнуть в результате переезда колесами шасси во время взлета или посадки. Лопастей винта винтомоторного двигателя обладают значительной массой, относительно острым краем и большой скоростью вращения; чаще всего лопастями причиняются множественные ушибленно-рубленые повреждения. Обычно это полная или неполная ампутация верхних конечностей, отделение части головы, разрубы туловища. В месте вхождения в тело лопастей винта образуются глубокие, часто параллельные друг другу широко зияющие раны с относительно ровными осадненными краями, в глубине их видны поврежденные кости, размозженные и пропитанные кровью мягкие ткани и внутренние органы. В месте выхода лопастей из тела возникают обширные разрывы кожи с выступающими из ран отломками.

Работающий турбореактивный двигатель самолета у своего переднего конца создает сильный поток воздуха (до 3000—6000 м/с), обладающий присасывающим действием. Оказавшийся вблизи двигателя человек может быть с большой силой втянут в воздухозаборник и прижат к его переднему краю. Описаны случаи, когда находившиеся около двигателя люди оказывались втянутыми в него головой вперед. У пострадавших в подобных случаях отмечались переломы верхних конечностей и бедра, размятие печени и картина баротравмы легких. Опасно также находиться вблизи сопла работающего турбореактивного двигателя. Сильная струя раскаленных до 500–600°C газов, выбрасываемых со скоростью до 500 м/с, вызывает механические повреждения в результате отбрасывания и падения пострадавших в сочетании с тяжелыми ожогами открытых частей тела и воспламенением одежды.

От удара крылом самолета во время взлета или посадки могут произойти травматическая ампутация головы и верхних конечностей, разделение туловища на уровне грудной клетки или обширные разрушения верхней половины тела.

Повреждения колесами шасси самолета практически ничем не отличаются от повреждений колесами тяжелой грузовой автомашины.

Характер и объем *травмы внутри самолета* при его падении определяются прежде всего скоростью и углом падения, а также типом летательного аппарата. Такими последствиями могут быть механическое разрушение самолета без пожара либо взрыва или же в сочетании с последующим пожаром и взрывом. Основными повреждающими факторами при травме внутри самолета при падении его и ударе

о землю являются тупые предметы, расположенные внутри самолета и окружающие летчика, экипаж и пассажиров. При этом деформируется и разрушается конструкция самолета, находящиеся в салоне люди и окружающие их предметы взаимно смещаются. Характер повреждений весьма разнообразный: грубое разрушение тела с отрывом отдельных его частей, обширные разрывы и размозжение кожи и мягких тканей, раздробление костей, вскрытие полостей тела с размозжением, отрывом, перемещением внутренних органов или выбросом их наружу, множественные закрытые и открытые переломы длинных трубчатых костей, ребер, позвоночника, таза и др. Иногда при относительно небольшой силе удара повреждения могут быть в основном закрытыми.

Среди грубых множественных «хаотических» повреждений от воздействия разрушающихся и смещающихся частей самолета можно обнаружить *первичные повреждения*, которые возникли у летчика, членов экипажа с ударов об окружающие их конкретные предметы еще до разрушения само лета. Это главным образом детали внутреннего устройства кабины: рычаг и педали управления, привязные ремни, множественные приборы, различное оборудование связи, навигации и жизнеобеспечения. Выявление таких первичных повреждений (следов) необходимо для решения вопросов, касающихся обстоятельств гибели самолета (направление основного удара при падении, положение, поза и характер действия отдельных членов экипажа, аварийной ситуации и др.).

Чаше всего *при падении самолет* ударяется о землю передней частью поэтому по инерции очень быстро, почти мгновенно члены экипажа смещаются кпереди. У летчика, пытавшегося управлять самолетом до самого момента столкновения с землей, возникают характерные повреждения обусловленные положением отдельных частей тела в момент удара. Так при ударе головой о приборную доску наблюдается грубое повреждение, сопровождающееся деформацией (уплощением) головы с разрывом мягких тканей, разрушением костей, иногда выбросом вещества головного мозга.

При фиксированных на педалях управления и выпрямленных ногах удар через педали часто приводит к поперечному разрыву мягких тканей стоп, переломам плюсневых костей; на подошвах обуви остаются отпечатки рельефа педали. В результате передачи удара вдоль оси нижних конечностей возникают вколоченные переломы костей голени и бедра, иногда внедрением головки бедра в полость таза.

Кисти рук, охватывающие ручку управления, штурвал, рукоятку тяги двигателя, рычаги управления шасси, закрылками, в момент удара смещаются кпереди и могут быть зажаты, ущемлены между обломками приборной доски и других деформировавшихся деталей кабины. От ударов о приборную доску на тыльной поверхности пальцев, охватывающих ручку управления, образуются ссадины, ушибленные ранки, переломы фаланг пальцев. Симметричные повреждения IV и V пальцев обеих кистей, иногда и отрывы могут свидетельствовать об удерживании руками в момент удар штурвала самолета. Со стороны ладони при резком ударе ручкой управления или рукояткой тяги двигателя возникают кровоподтеки мягких тканей ладонной поверхности, а также переломы пястных костей с разрывом кож тыльной стороны кисти. Иногда на перчатках летчика, кроме характерных разрывов, остаются отпечатки, соответствующие рельефу поверхности сжимаемого рычага.

При ударе самолета о землю под действием инерции кожные покровы и мягкие ткани туловища повреждаются привязными ремнями. В зависимости от силы воздействия образуются поперечные ссадины, кровоподтеки иногда разрывы кожи живота со вскрытием брюшной полости и даже полный поперечный отрыв верхней части туловища.

Повреждения, не связанные с управлением самолетом, от внутренних частей кабины менее характерны и определяются положением тела к направлению основного удара, характером окружающих тупых предметов и степенью фиксации привязными ремнями.

Самым мощным повреждающим фактором, возникающим в результате взрыва горючего в топливных баках, является *взрывная волна*. Обычно взрыв происходит в момент удара самолета о землю, реже в воздухе после касания земли. Мощная взрывная волна вызывает полное разрушение конструкции самолета и тел членов экипажа и пассажиров, при этом останки обнаруживают как в самой воронке, образовавшейся при взрыве, так и вне ее, разбросанными на площади радиусом до 300—500 м. При взрыве в воздухе после касания земли останки оказываются разбросанными на расстояние до 3 км по направлению полета и до 1,5 км в сторону от места взрыва. При полном разрушении тела в результате взрыва обычно находят отдельные небольшие лоскуты кожи без осаднения их краев, ушные раковины, куски внутренних органов, костные отломки с обрывками мягких тканей, иногда кисти, стопы или их части. Как правило, эти останки испачканы землей, от них исходит резкий запах керосина. При последующем за взрывом *пожаре* часть останков подвергается термическому воздействию вплоть до обугливания. Даже при таких крайних степенях разрушения тела среди останков обнаруживают оторванные части тела (кисти, стопы и др.), а также предметы снаряжения, одежды и обуви с характерными следами первичных механических воздействий конкретными предметами, с которыми контактировали пилот и члены экипажа в момент удара самолета о землю до взрыва и пожара.

Перед *судебно-медицинской экспертизой* при расследовании летных происшествий наиболее

часто ставятся следующие вопросы:

- установление характера, механизма, последовательности, а также прижизненности возникновения телесных повреждений;
- установление положения тела и позы, в которой находились пилот и другие члены экипажа в момент травмы, определение основного направления травмирующего воздействия;
- определение признаков прижизненного или посмертного действия на экипаж и пассажиров пламени и продуктов горения;
- выяснения возможного действия на экипаж и пассажиров каких-либо неблагоприятных факторов во время выполнения полета (резкие перепады барометрического давления, кислородное голодание, перегрузки, взрыв и др.);
- установление признаков, указывающих на попытку экипажа покинуть самолет;
- оценка состояния здоровья экипажа перед полетом и во время него, выявление заболеваний и возможности их внезапного проявления в полете, установление наличия алкоголя в тканях и органах трупа или останках;
- определение причины и времени наступления смерти;
- идентификация трупов (экипаж, пассажиры), установление принадлежности останков конкретному лицу.

В зависимости от конкретных обстоятельств круг вопросов, поставленных перед судебно-медицинским экспертом, может быть сужен или, наоборот, расширен. Например, если предполагается столкновение самолета с птицей, может возникнуть необходимость исследования крови и частиц тканей птиц на внешних конструкциях самолета. Иногда необходимо обнаружить признаки повреждений, не связанных непосредственно с авиационной травмой (огнестрельные, колото-резаные раны и т.п.). Успешному проведению экспертизы во многом способствуют подробные сведения об обстоятельствах происшествия и участие эксперта в осмотре места происшествия.

Ознакомление с обстоятельствами летного происшествия дает возможность судебно-медицинскому эксперту получить сведения о характере полетного задания, времени, месте и обстоятельствах катастрофы, характере действия летчика и членов экипажа непосредственно перед возникновением и в период развития аварийной обстановки; составить представление о состоянии здоровья членов экипажа, поведении их перед полетом и жалобах по данным предполетного осмотра и опроса, летной документации, медицинской книжки, амбулаторного журнала, журнала реализации решений врачебно-летной комиссии. Определенные сведения о состоянии здоровья экипажа могут быть получены путем опроса членов семьи, сослуживцев.

При осмотре места происшествия (катастрофы) получают представление о характере местности, месте удара самолета о землю, о расположении его обломков. Особое внимание уделяют тем обломкам и частям самолета, которые могут указывать на действия летчика и на условия полета в аварийной ситуации. По характеру падения самолета и расположению останков членов экипажа на местности можно получить представление о механизме телесных повреждений. Если уцелела кабина самолета, детально знакомятся с ее состоянием и оборудованием. Особое внимание уделяют месту нахождения обломков со следами биологического материала — с пятнами крови, обрывками тканей тела, ущемленными в деформированных конструкциях. Форма, размеры и взаимное расположение следов крови на снаряжении пилота позволяют получить представление о положении тела в момент травмы и механизме возникновения первичных повреждений. Обнаружение обломков самолета с обрывками тканей дает возможность установить, в каких именно деформированных деталях самолета зажаты эти обрывки и каким частям они принадлежат.

Большое внимание уделяется *осмотру трупов*. Определяют положение трупов на местности и относительно частей самолета. Если трупы расчленены и отдельные части их разбросаны на значительной площади, выясняют положение каждой части тела по отношению к окружающим предметам. Тщательно изучают трупные явления (трупные пятна, окоченение), определяют температуру трупа. Выясняют состояния кислородного оборудования и системы герметизации кабины. Эти сведения могут оказаться необходимыми при решении вопроса о возможности развития кислородного голодания.

По окончании осмотра места катастрофы принимают меры к *сохранению биологических следов*; их направляют в бюро судебно-медицинской экспертизы для установления видовой и групповой принадлежности, а при необходимости и для молекулярно-генетического исследования для установления их принадлежности конкретному лицу. Пятна крови на обшивке и деталях самолета покрывают чистой полиэтиленовой пленкой, края которой вне пятна прикрепляют с помощью липкой ленты. Если обломки самолета со следами крови громоздкие, из них выпиливают участки с этими следами. С объектами, содержащими пятна крови, на экспертизу одновременно направляют образцы крови, взятые из останков погибших членов экипажа. При отсутствии жидкой крови в останках на исследование направляют кусочки мышечной ткани, предварительно высушенной на воздухе. Упаковку, изъятие объектов, доставку

их к месту исследования, а также оформление сопроводительных документов осуществляет следователь.

Для установления возможности причинения *повреждений от конкретных предметов и деталей кабины* судебно-медицинскому эксперту следует ознакомиться с особенностями внутреннего устройства однотипного самолета, с расположением, формой, рельефом предметов управления (педалей, рукояток, рычагов и т.п.) и получить консультацию у специалистов о положении, позе и действиях летчика и каждого члена экипажа во время выполнения полета, а также при подготовке к аварийному покиданию самолета.

Судебно-медицинское исследование трупов и останков при авиационных происшествиях включает исследование одежды, обуви и снаряжения. В зависимости от характера летного происшествия и поставленных перед экспертом вопросов проводят различные дополнительные исследования (рентгенологическое, судебно-химическое, гистологическое, судебно-биологическое, медико-генетическое, трассологическое и др.).

Исследование одежды и снаряжения имеет определяющее значение для расследования обстоятельств авиационных катастроф. На этих объектах могут сохраняться различные следы, позволяющие судить о состоянии, возможных действиях экипажа и влиянии неблагоприятных факторов, при этом наиболее ценными являются первичные следы, образовавшиеся в воздухе или в момент удара самолета о землю. Их необходимо выявлять и изучать на фоне вторичных повреждений, возникающих в результате взрыва или пожара. На *первичность следов* могут указывать следующие признаки: наличие механических и термических повреждений, проникающих через все слои одного и того же участка одежды и снаряжения; совпадение локализации повреждений одежды и снаряжения с травмами тела; односторонняя локализация повреждений; совпадение формы и размеров следообразующих поверхностей (педалей, рычагов и др.) с повреждениями на обрывках и фрагментах одежды, обуви и снаряжения; наличие на одежде признаков инерционного действия привязных ремней, а также брызг и частей расплавленных металлов и синтетических материалов внутренней поверхности кабины. Как уже отмечалось, первичные следы, как правило, носят статический, реже динамический (трассы) характер. При осмотре предметов снаряжения и одежды особое внимание обращают на состояние и повреждения гермошлема, защитного шлема, шлемофона, кислородной маски, перчаток, обуви. На них могут быть обнаружены первичные следы, указывающие на позу, характер действий летчика и других членов экипажа непосредственно перед гибелью, на направление и силу удара. Односторонние повреждения защитного шлема обычно отражают направление первичного удара при столкновении самолета с землей. При оценке направления первичной травмы следует учитывать положение членов экипажа во время полета.

Если экипаж выполняет полет без защитного шлема, первичное воздействие при травме головы может быть обнаружено на шлемофоне, кожаное покрытие которого является хорошим следовоспринимающим материалом. При *исследовании перчаток* можно получить ценные сведения о положении рук членов экипажа, их возможных действиях, производимых непосредственно перед гибелью. Как уже отмечалось, пилот манипулирует с различными рычагами, поэтому в момент удара самолета о землю на обеих перчатках образуются различные повреждения (повреждения — отпечатки от рифленой поверхности рукоятки, отдельных ее деталей, разрывы в области основания I пальца, множественное поверхностное растрескивание кожи на тыльной поверхности при плотном охвате кистью рукоятки и др.). При расположении кистей рук летчика на скобе катапультированной шторки, поручнях кресла, штурвале и на некоторых других деталях участки перчаток, обращенные в сторону удара, как правило, повреждаются одновременно и симметрично. В результате удара очень большой силы или при взрыве перчатки могут быть сорваны с рук и находиться в стороне от останков. Иногда в перчатках имеются оторванные части кисти, причем характер и локализация повреждений на них могут совпадать, что является чаще всего показателем первичного их происхождения.

При *осмотре обуви* можно обнаружить следы первичных травматических воздействий, помогающие устанавливать положение нижних конечностей на педалях управления самолетом и характер действий пилота непосредственно перед ударом самолета о землю. Основными следообразующими предметами, причиняющими первичные повреждения подошвам обуви у летчиков при ударе самолета о землю, являются педали управления и подножки катапультированного кресла. Следы педалей и подножек на подошве обычно являются статическими и повторяют рельеф этих деталей. Выраженность следов на летных ботинках, образованных упомянутыми деталями кабины, а также объем их повреждения в целом зависят от силы и направления удара.

При *исследовании привязных ремней и одежды* можно установить признаки, указывающие на фиксирование ремнями тела пилота и других членов экипажа в кресле. В результате растягивающего усилия могут образовываться надрывы, полные разрывы, может деформироваться (разогнуться) замок. На куртке обычно в местах воздействия ремнями возникают разрывы, на брюках — разгибание крючка или его полный отрыв в сочетании с выгибанием или полным отрывом зацепки гульфика.

После описания снаряжения, одежды и обуви часть их направляется на трассологическое исследо-

вание.

При *исследовании трупа* обращают внимание на трупные явления, их характер и степень развития. Эти данные необходимы для определения давности смерти, особенно в случаях, когда предполагается, что гибель пилота или других членов экипажа наступила не мгновенно, а через некоторое время после катастрофы. Определяют локализацию, форму, размеры повреждений, наличие или отсутствие осаднений по краям ран, кровоизлияний в области ссадин и ран. Особого внимания и подробного описания требуют *первичные повреждения*, которые могли образоваться во время полета и непосредственно в момент удара самолета о землю (ссадины в виде отпечатков рельефа или складок белья, ссадины, кровоподтеки и ушибленные раны на кистях и стопах от ударов о рычаги и педали управления и близко расположенные детали кабины, полосовидные ссадины и кровоподтеки, иногда разрывы туловища в местах действия привязных ремней и др.). Имеющиеся повреждения на кожных покровах необходимо сопоставить с повреждениями на одежде и снаряжении для установления возможности одновременного их возникновения.

Если кожные покровы подвергались *действию пламени*, при *наружном исследовании* описывают локализацию, распространенность, глубину ожогов, соответствие их участкам обгорания одежды и снаряжения, отмечают наличие признаков прижизненного происхождения. Обращают внимание на явления мацерации кожи нефтепродуктами, имеющие некоторое внешнее сходство с ожогами, но не носящие прижизненного характера.

При *внутреннем исследовании* определяют локализацию, характер и распространенность повреждений мягких тканей, внутренних органов и костей скелета, прижизненное или посмертное происхождение повреждений, продолжительность жизни после травмы. По возможности определяют механизм причинения отдельных повреждений (удар, сотрясение, сдавление, действие инерционных сил, взрывной волны и т.д.). О продолжительности жизни после получения травмы в большинстве случаев судить довольно сложно. Однако значительное обескровливание тканей, большой объем излившейся крови в полости тела, интенсивность кровоподтеков, а также явления аспирации крови и жировой эмболии позволяют исключить мгновенную смерть после полученных повреждений. Эти признаки иногда помогают дифференцировать повреждения, возникшие в воздухе, от травмы при последующем падении самолета на землю.

При *исследовании внутренних органов* обращают внимание на морфологические признаки скрыто протекающих заболеваний, а также острых функциональных нарушений, которые могли бы внезапно проявиться во время полета и резко снизить работоспособность пилота. Результаты вскрытия должны быть дополнены гистологическим исследованием. Обязательно проводят судебно-химическое исследование крови на наличие в ней алкоголя и карбоксигемоглобина, для чего кровь берут из бедренных или подключичных вен. Если ткани трупа обескровлены или представлены отдельными фрагментами тела, берут мышечную ткань — не менее 300 г для каждого вида исследования — из глубоких слоев, не подвергшихся непосредственному действию пламени.

Тщательно исследуют *костные повреждения*, имеющие большое значение для суждения о механизме травмы, направлении действующей силы, позе членов экипажа и их действиях в момент финального удара самолета о землю. Рекомендуется проводить рентгенографию отчлененных дистальных отделов конечностей (кистей, стоп) в двух взаимно перпендикулярных проекциях с последующим выделением костей и мягких тканей, осмотром их и приготовлением макропрепаратов. При исследовании костных повреждений подробно описывают особенности, свидетельствующие о механизме их образования (оскольчатый, компрессионный, поперечный, импрессионный, спиралевидный перелом и т.д.) и направлении действующей силы. Обращают внимание на наличие кровоизлияний в окружающих тканях. Переломы костей сопоставляют с локализацией и характером повреждений мягких тканей, внутренних органов, одежды и обуви.

Некоторые виды переломов (поперечные переломы пястных и плюсневых костей, краевые надломы и раздробление ногтевых фаланг пальцев рук, вколоченные переломы длинных трубчатых костей нижних конечностей с продольным расщеплением отломков, переломы заднего края суставной впадины тазобедренного сустава черепа и др.) верхних и нижних конечностей характерны при определении рабочей позы пилота при ударе самолета о землю. Повреждения костей могут происходить в результате инерционного действия большой силы на тело членов экипажа, фиксированных на своих рабочих местах привязными ремнями. Такой механизм травмы наблюдается при резком торможении самолета вследствие касательных ударов о поверхность земли или воды, при столкновении с другим самолетом в воздухе под небольшим углом, а также в тех случаях, когда при катапультировании кресло задевает за хвостовое оперение. В таких случаях могут происходить отрыв одних костных образований от других, например отрыв головы и верхних конечностей от всего туловища, за исключением тазовой области, разрывы сочленений таза, отделение ребер от позвоночника с переломом их шеек и разрывами связок. Инерционные повреждения: отрыв верхней конечности возле плечевого сустава, отрывы стоп, предплечья и др. —

также могут возникать при катапультировании, когда летчик по какой-либо причине не принял необходимой изготовочной позы.

Если для исследования доставлены *части трупа* в виде лоскутов, костных останков, обрывков мышц и сухожилий, частей и кусочков внутренних органов, их необходимо рассортировать на отдельные однородные группы, по возможности определить принадлежность к областям тела. Среди останков отыскивают участки кожи и мягких тканей со следами прижизненного воздействия на тело тупыми предметами (первичные повреждения). Особое внимание уделяют изучению повреждений на оторванных дистальных отделах конечностей (кистях, стопах), на которых могут сохраниться повреждения, характерные для воздействия на них функциональных деталей внутреннего устройства кабины летчика (педалей, рычагов, штурвала и др.).

Если трупы подвергались действию пламени, решают вопрос о его прижизненном или посмертном воздействии. Следует учитывать, что причиной смерти при пожаре на самолете, как правило, являются не ожоги, а отравление окисью углерода в сочетании с асфиксией, обусловленной резким снижением содержания кислорода в замкнутом пространстве кабины и салона самолета.

Одним из основных вопросов, которые интересуют комиссию, расследующую летное происшествие, является выяснение характера действий пилота в аварийной ситуации непосредственно перед финальным ударом самолета о землю. Решению этого вопроса в значительной степени помогает установление *позы летчика*: была ли она активной, рабочей, свидетельствующей о том, что пилот был в сознании и пытался до последнего момента управлять самолетом, или она была пассивной, вызванной потерей сознания или невозможностью пилотирования из-за тяжелой травмы или других неблагоприятных воздействий. Позу в момент столкновения с препятствием определяют по характеру повреждений одежды, обуви, снаряжения, кожных покровов, мягких тканей и костей. Так, на рабочую позу могут указывать специфические повреждения дистальных отделов верхних и нижних конечностей (в основном кистей) и стоп, находящихся на предметах управления самолетом, характер переломов длинных трубчатых костей, связанный с передачей энергии удара самолета о препятствие. Также характерны такие находки, как ущемление лоскутов кожи с ладонной поверхности кистей в деформированных частях приборной доски, рукоятке управления двигателями, в ручке управления; ущемление обуви в деформированных деталях педалей.

Пассивная поза отличается от активной положением верхних конечностей, так как тело пилота обычно фиксировано привязными ремнями, ноги находятся на педалях и фиксированы захватами. При бессознательном состоянии кисти не удерживают рычагов управления, поэтому характерных повреждений перчаток, мягких тканей и костей кистей, обусловленных воздействием на них рукояток и рычагов управления, в данном случае не будет.

Отбор, изъятие, упаковка и транспортировка объектов для трассологических исследований следует проводить очень осторожно, не допуская изменения характера или полного уничтожения информативных следов.

Трассологические исследования объектов при летных происшествиях имеют свои особенности. При первом осмотре любого объекта на нем можно обнаружить множество следов, в комплексе создающих впечатление воздействия разнонаправленных следообразующих сил. Если же сопоставить такой объект с другими, то можно установить, что в кажущемся хаосе следов некоторые из них сходны по форме, направлению и окраске. Такой след образовался одномоментно от соприкосновения с одним и тем же предметом. Итак, одним из методических приемов исследования должны быть сопоставление следов на различных объектах и поиск в них сходных признаков.

Нередко при обнаружении какой-либо части тела, например кисти, мягкие ткани хаотически разрушены и определить форму следообразовавшего предмета и места приложения его силы невозможно. Однако достаточно сделать рентгеновский снимок — и по характерному перелому костей можно относительно точно судить о размере следообразовавшего предмета, направлении действия его силы и локализации приложения этой силы на исследуемом объекте. Например, площадь и направление основного перелома костей кисти могут соответствовать площади рукоятки рычага управления двигателем при условии захвата ее определенной рукой пилота, т.е. рабочему положению этой руки.

При *расположении ног пилота* на педалях управления в момент разрушительного удара самолета могут отсутствовать характерные штампованные следы на подошвах обуви, отражающие рельеф поверхности или площадь педалей. Однако на такое расположение ног могут указывать некоторые другие признаки. Так, вдавленный след может образоваться на нижнем крае верха ботинка с разрушением края подошвы, локализованного по месту соприкосновения с педалью; или же вдавленный след округлой формы по площади и локализации соответствует соприкосновению подошвы в момент удара с деталью штанги, регулирующей положение педалей по длине ног. Наличие таких следов должно ориентировать эксперта на поиск других признаков, подтверждающих расположение ног пилота в финале аварии.

При *попытке катапультироваться* на обуви могут быть обнаружены характерные следы от от-

дельных деталей подножек или захватов катапультного кресла. В качестве дополнительного признака для оценки положения ног может служить общий профиль деформации обуви. Такой дополнительный признак в совокупности с другими данными расследования также помогает судить о расположении ног пилота и его попытке аварийно покинуть самолет.

При *нахождении руки на рычаге управления* двигателем в момент удара самолета возможно повреждение наружной части левого рукава верхней одежды о выступающие детали панели. Таким же вспомогательным признаком для суждения о нахождении руки летчика на указанном рычаге может служить специфическое растрескивание тыльной стороны левой перчатки, которое может образоваться при обхвате рукоятки рычага в момент удара.

Для *определения принадлежности слеодообразующего предмета* необходимо установить наличие индивидуальных признаков воздействовавшего объекта или комплекса разных признаков, которые могли возникнуть от действия этого объекта или от расположенных рядом с ним объектов. Так, на подошвах обуви летчика могут быть штампованные следы, характеризующие индивидуальные признаки воздействовавшего объекта (рифленая поверхность, выступающие параллельные ребристые образования и др.). Эти следы позволяют однозначно делать заключение о принадлежности слеодообразующего объекта.

Однотипность повреждений по локализации и форме на отдельных предметах одежды (куртка, верхняя рубашка) свидетельствует об их одномоментном образовании.

При катастрофах транспортных и пассажирских самолетов тщательно изучают повреждения (особенно костные) не только у погибших членов экипажа, но и у пассажиров.

Если потерпевший катастрофу *самолет упал в воду* и останки экипажа извлечены из водоема, то наряду с другими вопросами эксперту следует установить, не наступила ли смерть членов экипажа от утопления.

Перед экспертом, исследующим останки погибших членов экипажа, может быть поставлен вопрос о возможности воздействия *взрывной декомпрессией*. Надежным показателем взрывной декомпрессии является баротравма слухового аппарата, который весьма чувствителен к баротравме. При исследовании среднего и внутреннего уха нельзя пользоваться традиционными методами, при которых скалывают стенки пирамидок височных костей, так как это может привести к смещению или разрушению слуховых косточек. *Исследование слухового аппарата* необходимо начинать с осмотра барабанной перепонки с помощью отоларингологического микроскопа через наружный слуховой проход. Отмечают наличие или отсутствие повреждений барабанной перепонки, расположение слуховых косточек, наличие кровоизлияний. При осмотре барабанной полости, который лучше проводить вместе с отоларингологом, височные кости выпиливают, фиксируют их в формалине, а затем, после декальцинации, подвергают гистологическому исследованию.

Когда авиационное происшествие заканчивается гибелью многоместного самолета, причем в результате удара о землю, взрыва или пожара трупы оказываются обезображенными до неузнаваемости или же расчленяются на отдельные фрагменты, части, наряду с разрешением обычных вопросов большое значение в работе эксперта имеют исследования, связанные с *идентификацией останков*. Прежде всего выявляют индивидуальные особенности и приметы, способствующие установлению личности погибших. Во время осмотра трупов или останков описывают признаки по методу словесного портрета. Исследуют и описывают зубной аппарат: особенности строения и расположения зубов, наличие пломб, коронок, мостов, съемных протезов и др. Полученные данные в дальнейшем можно сопоставить со стоматологической картой погибшего. Для идентификации могут быть использованы отпечатки пальцев рук. Существенное значение имеет определение антигенного состава останков. Для решения вопроса о принадлежности останков одному или нескольким лицам или определения возможности принадлежности обнаруженных останков конкретному лицу с известной группой крови из исследуемых останков берут кровь на марлю, при отсутствии крови — мышечную ткань. После высушивания эти объекты подвергают судебно-биологическому исследованию для установления в них групповых и других факторов.

Иногда задача идентификации членов экипажа облегчается при обнаружении на доставленных останках таких предметов, как часы, обручальные кольца и т.п.

Экспертные выводы, основываются на результатах патологоанатомических и дополнительных исследований с учетом обстоятельств летного происшествия. При формулировании диагноза отражают последовательность воздействия повреждающими факторами. Сначала указывают все первичные (прижизненные) повреждения, а затем вторичные (посмертные).

Огнестрельные повреждения

Под *огнестрельными* следует понимать *повреждения*, возникающие от выстрелов из различных видов ручного огнестрельного оружия. К последнему относят такие устройства, в которых для метания специальных поражающих элементов используется энергия сгорания порохового заряда. До второй половины XX в. к группе огнестрельных относились и повреждения, возникающие в результате взрыва. Это объясняется сходством поражающих факторов, действующих при выстреле и взрыве. В то же время между данными видами повреждений имеются и существенные различия.

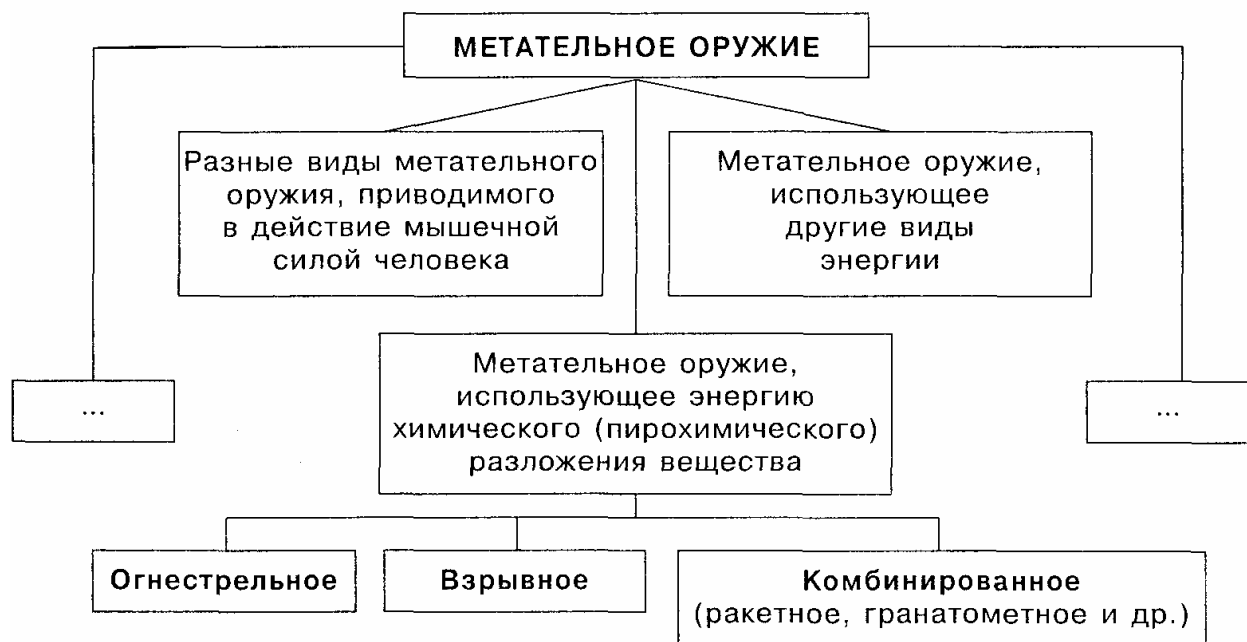
Взаимосвязь между огнестрельной и взрывной травмами иллюстрируется соотношением соответствующих видов оружия, являющихся самостоятельными группами метательного оружия, механизм действия которого основан на использовании химической энергии заряда (пирохимического разложения вещества).

20.1. Сведения об огнестрельном оружии

Огнестрельное *оружие* подразделяется на артиллерийское и стрелковое. Наиболее типичные повреждения возникают от стрелкового (ручного огнестрельного) оружия, к которому относят пистолеты, револьверы, винтовки, карабины, автоматы, пулеметы и др. По назначению огнестрельное оружие делится на боевое, спортивное, промысловое (охотничье), гражданское, служебное, атипичное, самодельное или переделанное.

Основными *характеристиками огнестрельного оружия*, существенно влияющими на особенности возникающих повреждений, являются: а) длина ствола, которая обычно соответствует мощности оружия (короткоствольное — пистолеты, револьверы; среднествольное — карабины, автоматы; длинноствольное — винтовки, пулеметы, ружья); б) внутренний диаметр ствола, или его калибр (малокалиберное 5—6 мм; среднекалиберное 7—9 мм; крупнокалиберное 10 мм и более); в) наличие винтообразных нарезов на внутренней поверхности ствола (нарезное или гладкоствольное); г) конструктивные особенности дульного конца оружия (наличие, форма и размеры глушителя, компенсатора или других приспособлений).

КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТАТЕЛЬНОГО ОРУЖИЯ ПО ВИДУ ИСПОЛЪЗУЕМОЙ ЭНЕРГИИ



Помимо огнестрельного оружия, существует большая группа так называемых *огнестрельных*

устройств (инструменты или приборы), использующих энергию порохового заряда (строительно-монтажные, газовые и сигнальные пистолеты, ракетницы и др.). При определенных обстоятельствах они способны причинять огнестрельные повреждения.

Важным элементом огнестрельного оружия, в значительной мере определяющим особенности огнестрельных повреждений, являются *патроны* (боеприпасы). Они обычно состоят из гильзы с вмонтированным в нее капсюлем, заряда пороха и огнестрельного снаряда.

Гильзы для боевого и спортивного оружия изготавливают из латуни либо железа, покрываемого лаком или медным сплавом — томпаком. Они имеют бутылочную или цилиндрическую форму. Гильзы охотничьих патронов обычно пластмассовые, могут быть металлическими или картонными (папковыми), имеют правильную цилиндрическую форму. *Капсюль* у всех гильз располагается в их донышке и служит для инициирования процесса горения порохового заряда.

В разных патронах обычно используют различные виды и сорта *пороха* (бездымный, дымный или их смеси). Бездымный порох представляет собой мелкие частицы нитроклечатки, покрытые оболочкой из графита и специальных веществ, регулирующих процесс горения. При сгорании такого пороха дыма (копоти) образуется немного, но интенсивно выделяется большой объем газов (окись и двуокись углерода, сероводород, азотистые соединения, пары воды и др.). В настоящее время в большинстве патронов фабричного изготовления применяется только бездымный порох в строго рассчитанном количестве (навеске). Дымный (черный) порох состоит из калийной селитры (75 %), угля (15 %) и серы (10 %). Сорта дымного пороха различаются в основном по величине зерен (степень помола). Дымный порох используют редко: в охотничьих патронах, сигнальных средствах, в некоторых патронах для газового ствольного оружия.

Главным элементом *патрона* является *огнестрельный снаряд* (пуля или дробь). Патроны, не содержащие огнестрельного снаряда, называются холостыми. В *пулях* различают носовую (кончик), среднюю (цилиндрическую, ведущую, оживальную) и хвостовую (донышко) части. По конструкции пули делятся на оболочечные (для боевого оружия), безоболочечные (для спортивного и охотничьего оружия), полуоболочечные (для охотничьего и некоторых видов боевого оружия).

Оболочечная пуля состоит из оболочки (из латуни или железа, покрытого лаком или томпаком), стального сердечника и свинцовой рубашки между ними. Оболочечная пуля, выстреленная из нарезного оружия, благодаря вращению вокруг длинной оси (около 3000 об/мин) устойчива на траектории полета, что обеспечивает точность ее попадания в цель. Кроме того, наличие оболочки и стального сердечника обеспечивает высокую прочность и пробивную способность такой пули. Среди оболочечных пуль выделяют пули специального назначения: бронебойные, зажигательные, бронебойно-зажигательные, трассирующие. Они имеют особую маркировку и содержат характерные конструктивные элементы, по которым их легко дифференцировать. Безоболочечные пули используют в гладкоствольном оружии. Точность выстрелов такими пулями значительно меньше. Попадая в цель, они легко деформируются и фрагментируются, что приводит к тяжелым слепым ранениям. Полуоболочечные пули покрыты оболочкой только частично — со стороны цилиндрической (ведущей) поверхности, а иногда и со стороны донышка. Они сочетают преимущества оболочечных и безоболочечных пуль.

Второй разновидностью огнестрельных снарядов является *дробь*. Крупная дробь (диаметр более 5 мм) называется картечью. Дробь фабричного изготовления имеет правильную сферическую форму и состоит в основном из свинца. Для огнестрельно-газового оружия (пистолетов, револьверов) выпускают более легкую и мягкую дробь из сплава олова. Кустарная (самодельная) дробь отличается различными формой и размерами дробинок, может изготавливаться разными способами из различных материалов (рубленный топором свинец, проволока, гвозди). Такую дробь называют «сечкой», «катанкой» и др. Третью группу составляют *атипичные снаряды*: дюбеля, звездки сигнальных и осветительных ракет, гвозди, куски металла, зерна гороха, кукурузы и т.п. Одни действуют на преграду как пуля, другие — как дробь. Кроме того, звездки оказывают еще выраженное термическое и химическое влияние.

Помимо перечисленных частей, патрон для охотничьего оружия содержит *пыжи* (картонные, войлочные или пластмассовые круглые пластинки), помещающиеся между порохом и зарядом дроби, а также поверх нее. Они обеспечивают оптимальную герметизацию при сгорании порохового заряда, предотвращают спекание дробинок и уменьшают их боковой разлет после выхода из ствола оружия. При кустарном снаряжении патронов в качестве пыжей могут использовать куски газеты, конвертов, писем и др., обнаружение которых дает важную информацию для следствия. В состав охотничьих патронов могут включаться и другие специальные средства, увеличивающие или уменьшающие рассеивание дроби (картонные разделители, крестовины, бумажные обертки, сыпучие материалы). Наиболее эффективны так называемые пластмассовые «пыжи-контейнеры» и «концентраторы».

20.2. Выстрел и его поражающие факторы

Выстрел из огнестрельного оружия является сложным физико-химическим процессом, в результате которого формируются все его *поражающие факторы*.

Механизм выстрела следующий. От удара бойка оружия взрывается капсюльный состав, который воспламеняет пороховой заряд патрона. Последний в тысячные доли секунды почти полностью переходит в газообразное состояние. Резко нарастают температура (до 2000—3000 °С) и давление (до 1000—3000 атм, или 100—300 МПа). Газы, расширяясь, с большой силой и скоростью выталкивают пулю из дульца гильзы, а затем из ствола оружия. *Огнестрельный снаряд является основным фактором выстрела*. Все остальное, что вылетает из канала ствола, называется *дополнительными факторами выстрела*, или его продуктами.

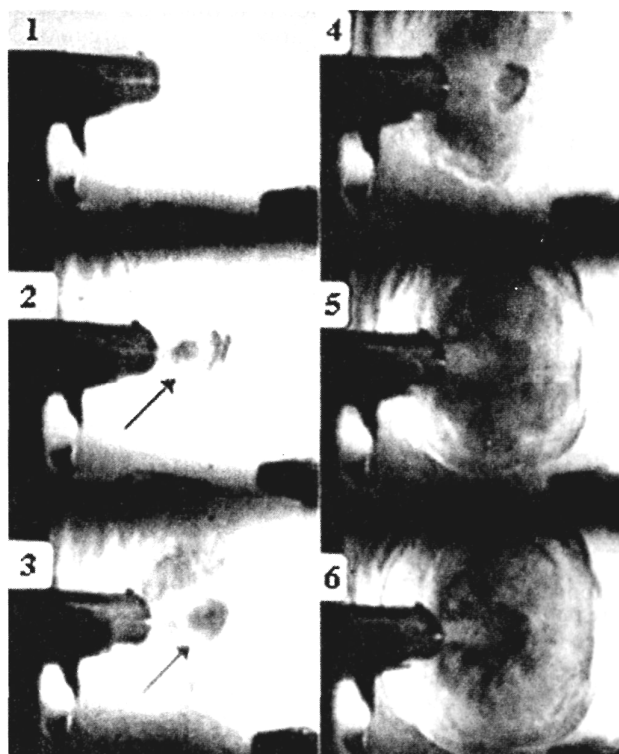


Рис. 89. Последовательный (1—6) выход из ствола (калибр 9,0 мм) пистолета Макарова разных факторов и продуктов выстрела (пуля показана стрелкой).

Очередность выхода факторов выстрела из ствола оружия обычно следующая. Первым из канала появляется струя сжатого воздуха, находящегося перед движущейся пулей (воздух предпульного пространства). Он содержит небольшое количество пороховых газов, прорывающихся между пулей и стенками канала ствола. Затем ствол покидает пуля, а вместе и непосредственно вслед за ней вылетает большое количество пороховых газов, частиц металлов выстрела (мелкая пыль, «стружка» от дульца гильзы и с поверхности пули в результате ее трения о ствол), частично сгоревшие пороховые зерна, шлакообразные углеродистые продукты сгорания пороха, частицы лакового покрытия и маркировки пули, капли ружейного масла, пыжи и др. (рис. 89). Имея высокую скорость, пороховые газы обгоняют вышедшую пулю, и она 15—20 см летит в облаке газов и дымообразных продуктов. В заключительной фазе выстрела в пороховых газах превалируют элементы сгорания капсюльного состава (сурьма, олово, барий, ртуть).

Помимо вылета из дульного конца оружия, небольшая часть пороховых газов и других продуктов выстрела может вылетать из казенной части ствола (особенно у автоматического оружия — при выбросе гильзы или повороте барабана револьвера).

Важной особенностью продуктов выстрела является то, что все они содержат *металлы выстрела* (железо, медь, свинец, сурьму, олово, цинк и др.). Их источником служат стенки гильзы, капсюль, боковая поверхность и доньшко пули, стенки ствола оружия, а также отдельные сорта пороха. Металлы выстрела вместе с мелкими шлакообразными частицами продуктов сгорания пороха формируют *копоть выстрела*. Химический элемент, концентрация которого в копоти превалирует, называется *основным металлом выстрела*. Обычно это металл с поверхности огнестрельного снаряда: медь — при выстрелах оболочечными и полуболочечными пулями, свинец — безболочечными, дробью или картечью. Это имеет большое дифференциально-диагностическое значение при экспертном исследовании огнестрель-

ных повреждений.

Помимо перечисленных, к повреждающим факторам выстрела относятся *огнестрельное оружие и его части*, а также *вторичные снаряды*. Большинство факторов выстрела обладает значительной кинетической энергией и способно причинять повреждения, прежде всего механические. Кроме того, некоторые факторы обладают термическим и химическим поражающим действием (табл. 11).

Вид и количество действующих факторов, их способность вызывать повреждения зависят от конкретных условий выстрела. Имеют значение конструкция оружия, устройство патрона, дистанция и расстояние выстрела, наличие каких-либо преград между оружием и телом пострадавшего, особенности строения и состояния травмируемой части тела. Своеобразие изолированного или совокупного действия факторов выстрела отражается на объеме и других особенностях возникающих повреждений. Это дает возможность судебно-медицинскому эксперту устанавливать, какой именно фактор был причиной данного повреждения, его свойства и условия действия.

20.3. Огнестрельный снаряд

Главным свойством огнестрельного снаряда, определяющим типичные особенности огнестрельных ранений, является его *скорость*. Начальная скорость пули при выстрелах из пистолетов и револьверов составляет около 300 м/с, из карабинов и автоматов — 600—700 м/с, а некоторых образцов винтовок — 900—1000 м/с и более. Начальная скорость дроби при выстрелах из охотничьего оружия равна 250—350 м/с.

В зависимости от скорости соударения с телом пострадавшего (контактной скорости) огнестрельный снаряд может оказывать на кожу и подлежащие ткани различные *виды механического действия*: пробивное, клиновидное или ушибающее. *Пробивное* наблюдается при скорости пули более 230 м/с и характеризуется образованием центрального дефекта ткани. На кости пуля обычно оказывает *дробящее* действие, а на органы, содержащие жидкость, — разрушающее, гидродинамическое. *Клиновидное действие* имеет место при контактной скорости пули в пределах 150—230 м/с и характеризуется формированием входной раны без дефекта ткани. *Ушибающее действие* пули проявляется при скорости менее 100 м/с («на излете»), при этом огнестрельный снаряд уже действует как тупой предмет и образуются лишь ссадины, кровоизлияние или ушибленная рана.

Т а б л и ц а 11. Факторы выстрела и их поражающее действие

Виды факторов	Группы факторов	Действие		
		механич.	термич.	хим.
Основной	Огнестрельный снаряд и его части	+	+/—	+/—
	пуля	+	—	—
Дополнительные	осколки пули	+	—	—
	дробь или картечь	+	—	—
	атипичные снаряды	+	—	—
	Факторы близкого выстрела (продукты или компоненты выстрела)			
	воздух из канала ствола	+	—	—
	пороховые газы	+	+	+
	копоть	+	—	+/—
	зерна пороха	+	+/—	+/—
	частицы металлов	+	—	—
	частицы лака, осалки	+	—	—
	пыжи и их фрагменты	+	—	—
	частицы капсюля	+	+	+
	капли ружейного масла	+	—	—
	Огнестрельное оружие и его части			
	дульный конец	+	—	—
	подвижные части оружия	+	—	—
	приклад (при отдаче)	+	—	—
	другие элементы	+	—	—
	Вторичные снаряды			
	осколки преграды	+	—	—
	осколки костей	+	—	—
	фрагменты одежды и мягких тканей	+	—	—

Скорость в сочетании с массой и диаметром огнестрельного снаряда обуславливает такие его характеристики, как кинетическая энергия и удельная кинетическая энергия, рассчитываемые по специальным формулам:

$$E = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

$$\text{и } E_{\text{уд.}} = \frac{E}{S^2},$$

где E — энергия (Дж); $E_{\text{уд.}}$ — удельная энергия (Дж/мм²); m — масса пули (кг); S^2 — площадь сечения (мм²); v — скорость пули (м/с).

Для вывода человека из строя в военном деле считаются достаточными кинетическая энергия пули у цели 80 Дж и удельная кинетическая энергия 1,7 Дж/мм². В то же время в экспертной практике имеются многочисленные наблюдения образования смертельных ранений и при значительно более низких энергетических параметрах огнестрельного снаряда.

Другими свойствами огнестрельного снаряда, влияющими на особенности повреждений, являются устойчивость в полете, а также способность к деформации и фрагментации. «Склонность» пули к «кувырканию» и фрагментации увеличивает тяжесть травмы (объем огнестрельного повреждения). Пули специального назначения способны не только повреждать ткани механически, но и оказывать на них термическое и химическое действие.

Из дополнительных факторов выстрела наиболее выраженным поражающим действием обладают *пороховые газы*. Их *механическое действие* проявляется в: 1) локальном разрушении биологических и небологических тканей мощной струей газов, находящихся под большим давлением и обладающих у ствола оружия свойствами тупого твердого предмета; 2) разрывах и отслойке краев входного повреждения; 3) контузии (ушибах) мягких тканей в области раны и радиальном приглаживании ворса одежды (рис. 90, 91).

Термическое действие пороховых газов (пламени выстрела) проявляется в опалении ворса одежды и пушковых волос кожи. При выстрелах патронами с мощным пороховым зарядом (особенно дымного пороха), а также холостых выстрелах дульное пламя наиболее интенсивное, что может приводить к возгоранию одежды и вторичным ожогам кожи.

Химическое действие пороховых газов выражается в формировании в поврежденных тканях раневого канала различных соединений гемоглобина и миоглобина с химически активными продуктами сгорания пороха (карбоксигемоглобин, метгемоглобин, сульфгемоглобин и др.). Их концентрация обычно невелика (около 3—5 %) и, как правило, не вызывает изменений цвета поврежденных тканей. Алое окрашивание тканей, вопреки существующим представлениям, не является признаком химического действия пороховых газов. Оно представляет собой поверхностный тонкий слой оксигемоглобина по краям и стенкам обширных зияющих входных или выходных огнестрельных ран, возникает не ранее чем через 0,5—1 ч после смертельного ранения при условии хорошего доступа кислорода воздуха к тканям.

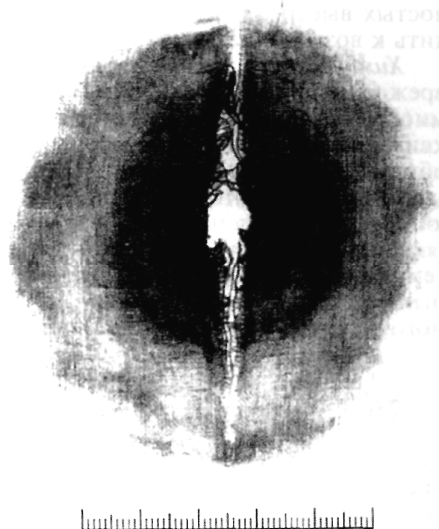


Рис. 90. Разрывы ткани одежды по краям входного повреждения.

Выстрел из пистолета Макарова (калибр 9,0 мм) с расстояния 2 см.

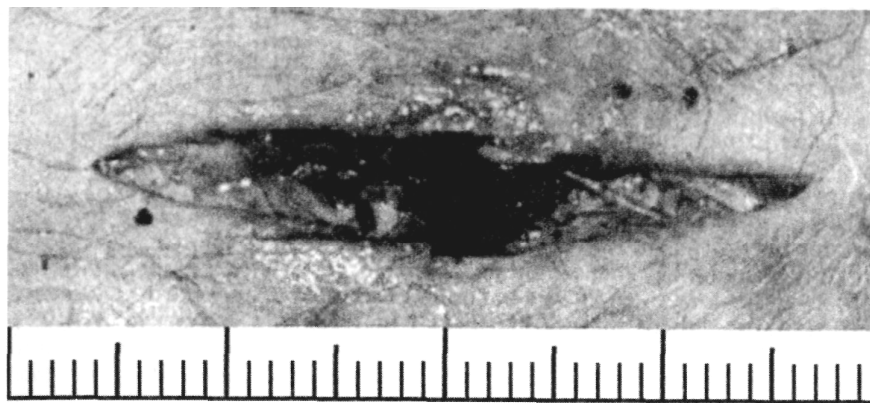


Рис. 91. Разрывы и отслойка краев входной раны.
Выстрел в упор из пистолета Макарова (калибр 9,0 мм).

20.4. Продукты выстрела

Копоть близкого выстрела представляет собой множество мельчайших частиц (размер менее 0,01x0,01 мм), состоящих из продуктов выстрела — металла и углерода (около 20—25 %). При использовании в патроне дымного пороха содержание углерода в копоти увеличивается до 50—60 % и более. Частицы копоти обычно переносятся пороховыми газами и, обладая большой скоростью, на минимальных расстояниях выстрела (до 5—10 см) способны внедряться в ткани одежды и кожу вокруг входной раны (импрегнация копотью). Форма, размеры и состав отложений копоти (см. рис. 92) имеют важное значение для суждения о расстоянии выстрела, виде огнестрельного оружия, снаряда и типе пороха.

Порошинки и крупные *металлические частицы* обладают значительной кинетической энергией, действуют как мелкие ранящие снаряды и могут пробивать слои одежды и внедряться глубоко в кожу, формируя своеобразную татуировку. Порошинки способны оказывать термическое и химическое влияние на объект поражения, особенно черный (дымный) порох. Все частицы продуктов выстрела имеют важное значение для суждения о факте и расстоянии выстрела, виде примененного оружия, типе и сорте пороха, материале снаряда.

Ружейная смазка откладывается главным образом при первом выстреле из чищеного ствола и является одним из главных признаков очередности выстрела. При близкой дистанции выстрела она имеет вид многочисленных пятен вокруг входного повреждения на одежде, при неблизкой — определяется только в пределах пояса загрязнения.

20.5. Огнестрельное оружие и его части

Повреждающее действие оружия и его частей проявляется в образовании следов — отпечатков дульного конца при выстрелах в упор. Подвижные части оружия (например, рукоятка затвора автомата, конец кожуха затвора пистолета) могут вызывать кровоподтеки, ссадины или ушибленные раны, в том числе у стрелявшего человека. Приклад при отдаче способен травмировать мягкие ткани или даже ключицу. Тяжелые повреждения возможны в результате разрыва ствола или разрушения самодельного оружия, они имеют признаки взрывного осколочного ранения.

20.6. Вторичные снаряды

По своей природе вторичные снаряды весьма разнообразны. Ими могут быть осколки и частицы разрушенных выстрелом небиологических преград (стекло, камень, древесина), в том числе обрывки и волокна одежды, а также осколки костей или фрагменты мягких тканей тела пострадавшего.

Наиболее часто разные факторы выстрела образуют повреждения, действуя совместно. Например, при выстреле в упор в формировании огнестрельного повреждения могут участвовать одновременно практически все известные факторы (пуля, продукты выстрела, дульный конец оружия и вторичные снаряды). Следовательно, многие огнестрельные повреждения являются результатом *комбинированного действия* разных факторов. Поэтому при исследовании каждого ранения важной задачей является уста-

новить, какие факторы выстрела участвовали в образовании данного ранения, их выраженность, особенности и соотношения. Это является источником объективной информации для решения большинства экспертных вопросов.

20.7. Классификация огнестрельных повреждений

Конкретные проявления действия поражающих факторов зависят от вида использованного оружия и боеприпасов, дистанции и расстояния выстрела, наличия или отсутствия преграды между оружием и телом пострадавшего, анатомических и индивидуальных особенностей поражаемой части тела. Поскольку сочетание факторов и условий причинения ранения могут быть различными, то и повреждения, возникающие в результате выстрелов, весьма многообразны — от небольшой ссадины или участка закопчения до разрушения части тела (например, головы).

Действующие на объект поражения факторы и морфологические особенности полученной травмы являются основой большинства *классификаций огнестрельных повреждений*.

<i>Классификационная основа</i>	<i>Повреждение (ранение)</i>
Действовавший фактор:	
основной	Пулевое, осколочно-пулевое, дробовое, картечное и др.
дополнительный	Газово-пороховое, ударно-волновое, осколочное и др. Комбинированное
Количество повреждений	Одинокое, множественные (многочисленные)
Вид повреждения	Рана (ранение), ссадина, кровоизлияние (кровоподтек), разрушение, отрыв (отстрел) части тела (например, пальца) и др.
Локализация повреждения	Шея, грудь, живот, таз, конечности, область позвоночника Сочетанное ранение
Нарушение целостности кожи	Открытые, закрытые, поверхностные
Характер раневого канала	Сквозные, слепые, частично сквозные или частично слепые Касательные, касательно-слепые
Особенности повреждений полостей тела внутренних органов	Проникающие или непроникающие
крупных кровеносных сосудов и нервных стволов	Наличие и характер повреждений соответствующих органов
костей	Наличие и характер повреждения сосуда или нервного ствола
прочее	Переломы: дырчатые, оскольчатые, отрывные и др.

Существующие классификации огнестрельных повреждений находят отражение в формуле судебно-медицинского диагноза и обычно приводятся в определенной, наиболее рациональной последовательности, например: «Огнестрельное пулевое сквозное ранение левой половины груди, проникающее в левую плевральную полость с повреждением легкого, аорты и оскольчатым переломом V ребра по левой лопаточной линии».

Кроме повреждений в представленной классификации, в судебной медицине различают повреждения, причиненные при выстрелах в упор, с близкой и неблизкой дистанции. Это деление характеризует преимущественно условия получения ранения (особенности распространения и поражающего действия факторов выстрела) и, как правило, не отражается в медицинском диагнозе.

Под *выстрелом в упор* понимают такое расстояние, когда дульный конец оружия (ствола, компенсатора, глушителя) непосредственно соприкасается с одеждой или телом и участвует в формировании ранения, что приводит к образованию характерного следа («штамп-отпечатка», «штанц-марки»). Варианты выстрела в упор — плотный, неплотный (соприкосновение), частичный (выстрел под углом). *Близкой дистанцией выстрела* является расстояние, в пределах которого на преграду действуют не только огнестрельный снаряд, но и продукты выстрела, долетающие к преграде самостоятельно (без участия огнестрельного снаряда). В пределах *близкой дистанции* выделяют 3 зоны: 1-я — преимущественно механического действия пороховых газов; 2-я — отложения копоти; 3-я — отложения частиц пороха и металлов выстрела. *Неблизкой дистанцией* называют расстояние, при котором повреждающее действие способен оказывать только огнестрельный снаряд, а остальные факторы выстрела самостоятельно объекта поражения не достигают (табл. 12).

Таблица 12. Повреждающие факторы, дистанции и зоны выстрела

Повреждающий фактор	Дистанция и зона				
	упор	близкая			неблизкая
		1-я зона	2-я зона	3-я зона	
Огнестрельный снаряд	+	+	+	+	+
Огнестрельное оружие и его части (дульный конец)	+	—	—	—	—
Факторы близкого выстрела (продукты или компоненты выстрела)					
воздух из ствола	+	+	—	—	—
пороховые газы	+	+	—	—	—
копоть	+	+	+	—	—
зерна пороха	+	+	+	+	—
частицы металлов	+	+	+	+	—
частицы лака, осалки	+	+	+	+	—
пыжи и их фрагменты	+	+	+	+	—
частицы капсюля	+	+	+	+	—
капли ружейного масла	+	+	+	+	—
Вторичные снаряды	+	+	+	+	+

Протяженность указанных выше зон соответствует предельным расстояниям распространения соответствующих продуктов выстрела, и для разных видов ручного огнестрельного оружия она различна (табл. 13).

Все видоизменения пораженных материальных объектов, вызываемые различными факторами выстрела, называются *следами выстрела*. Следы, образующиеся от действия продуктов выстрела, относятся к *следам близкого выстрела*. Редким исключением являются формирования отложений продуктов выстрела (копотей), напоминающих следы близкого выстрела, за пределами близкой дистанции (феномен И.В.Виноградова). Эти отложения располагаются в непосредственной близости от краев пулевого повреждения и имеют лучистый вид (рис. 92). Для реализации данного механизма требуется особое сочетание условий ранения: многослойная одежда, плотная подкладка или наличие в карманах каких-либо предметов.

При ранении открытых частей тела следы близкого выстрела локализуются на коже и обнаруживаются в раневом канале. При ранениях через одежду они всегда есть на одежде, а на теле могут отсутствовать. Поэтому для установления факта близкого выстрела и уточнения его расстояния необходимо исследовать как тело пострадавшего, так и его одежду.

Степень выраженности следов выстрела и величина расстояний, на которых они проявляются, зависят от многих условий. Из них наибольшее значение имеют длина ствола и мощность оружия, наличие и конструкция глушителя, вид и количество пороха в патроне, наличие и вид огнестрельного снаряда.

Чем больше пороха в патроне, тем больше образуется пороховых газов выше их давление и скорость истечения из ствола оружия, а, следовательно, тем выраженнее их механическое действие на одежду и тело. При плохом качестве пороха (например, порох отсыревший) из ствола оружия выбрасывается много негоревших порошинок, а давление газов существенно ниже.

При одинаковых патронах большое значение имеет длина ствола оружия. Чем он короче, тем выше давление пороховых газов у дульного конца и тем более выражено их механическое и термическое действие. Большое влияние на давление пороховых газов оказывают компенсаторы пламегасители, глушители. Они значительно уменьшают механическое и термическое действие пороховых газов.

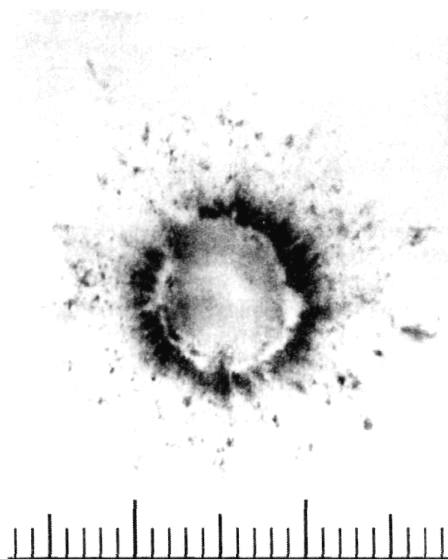


Рис. 92. Лучистое отложение копоти на втором слое одежды при неблизкой дистанции выстрела
(феномен И.В. Виноградова).

Что касается максимальных расстояний распространения и поражающего действия каждого из продуктов выстрела, то для разных видов оружия они существенно различаются, но их взаимное соотношение имеет определенную закономерность. Так, механическое действие газов у большинства образцов боевого ручного огнестрельного оружия проявляется на расстояниях от упора до 3—5 см. Отложения копоти выстрела прослеживаются на расстоянии до 25—35 см (для охотничьих ружей — до 80—100 см) Дальше других продуктов выстрела летят (до 100-200 см и более) полусгоревшие порошинки и крупные металлические части. Они, как правило, и определяют границу между близкой и неблизкой дистанциями выстрела (см. табл. 13).

Таблица 13. Соотношение максимальных расстояний обнаружения следов близкого выстрела из отечественного боевого оружия

Следы выстрела и условия их обнаружения	Предельные расстояния (см) обнаружения следов выстрела из			
	ПМ	ПСМ	АКМ	АК-74
Разрывы кожи	1	Упор	3	1
ткани одежды	3	1	7	2
Минимальные проявления механического действия газов	240	200	350	280
Копоть выстрела на преграде				
сплошной	40	30	40	30
дырчатой	60	45	100	45
Порох на вертикальной преграде при вы- стрелах патроном:				
а) боевым	200	200	200	180
б) холостым	230	250	450	500
в следовой дорожке	300	400	600	400
Другие металлизированные частицы на вертикальной преграде	150	100	200	120
в следовой дорожке	(по всей траектории полета пули)			
Капли оружейного масла				
на вертикальной преграде	130	120	140	120
в следовой дорожке	300	250	350	300

20.8. Признаки огнестрельных ран

Входные раны. Типичная входная рана, причиняемая на неблизкой дистанции выстрела пулей, обладающей высокой скоростью (пробивным действием), имеет круглую или овальную форму и небольшие размеры (рис. 93). Характерным признаком входной раны еще со времен Н.И. Пирогова (1849) считается наличие центрального *дефекта*, или «*минус-ткани*». Дефект образуется вследствие того, что пуля, входя в тело, разрушает, выбивает часть кожи и других тканей, унося их частицы в формирующийся раневой канал. Дефект в толще кожи, как правило, меньше, чем дефект на ее поверхности (эпидермисе), что придает ему вид воронки.

Та часть повреждения эпидермиса, которая выходит за пределы дефекта в коже, называется *пояском осаднения*. Иногда пояс осаднения образуется не за счет разрушения эпидермиса по краям раны, а в результате его отслоения в виде лоскутов, имеющих треугольную форму, вершины которых обращены к центру входного отверстия. При ранениях через одежду размеры отслоенных лоскутов минимальны, так как их вершины (центральные концы) в момент образования повреждения обрываются и остаются на ткани одежды вокруг входного отверстия.

Поверхность пояса осаднения обычно *загрязнена*. Это происходит вследствие обтирания пули о края раны. На выстреленной пуле имеются нагар, иногда смазка или осалка, которые и формируют загрязнение. Свинцовые снаряды теряют еще и металл со своей поверхности. Краевое загрязнение входного повреждения называют *пояском загрязнения* или *обтирания*, а так как копоть выстрела состоит преимущественно из металлов, то он еще называется *пояском металлизации*. Если же ранение происходит через одежду, то загрязнение краев раны может отсутствовать или выражено минимально. Это связано с тем, что пуля, проходя через одежду, «очищается» и оставляет на ней значительную часть переносимых продуктов выстрела. В то же время ранение через одежду приводит к отложению по краям и в глубине обрывков нитей и волокон тканей одежды. Топографически пояс загрязнения обычно совпадает с поясом осаднения. Цвет пояса загрязнения серый

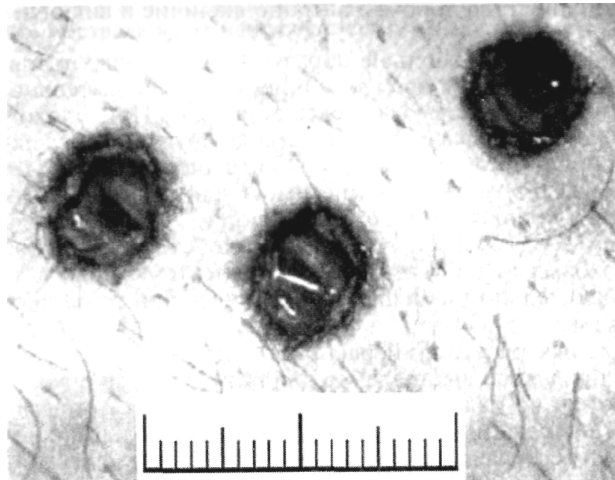


Рис. 93. Входные раны при неблизкой дистанции выстрела из пистолета Макарова (калибр 9,0 мм).

или темно-серый, почти черный.

Края входной раны мелконеровные (мелкофестончатые), иногда ровные. По краям имеются многочисленные радиальные разрывы, возникающие при растяжении кожи в результате прохождения пули. На трупe края входного отверстия быстро подсыхают, уплотняются, приобретают темно-красный или темно-бурый цвет. Пояс осаднения при этом неразличим. В таких случаях говорят о *пояске высыхания*. Подсохнуть может и «дно» раны вместе с заполняющей ее просвет кровью. Такие раны иногда принимают за небольшие ссадины. Размачивание и осторожное удаление крови позволяют установить, что это рана, а не ссадина.

Следующим признаком входного огнестрельного повреждения является расширение раневого канала в подкожной жировой клетчатке с формированием здесь *щелевидной полости*. Размер ее в 3—5 раз и более превышает диаметр раневого канала в коже. К

постоянным признакам входной огнестрельной раны относят выраженные сплошные, циркулярные, *муфтообразные кровоизлияния* в коже и мягких тканях начальной части раневого канала.

Форма, размеры и другие особенности входного отверстия зависят от угла встречи и положения пули (угла нутации пули):

- при перпендикулярном направлении полета огнестрельного снаряда и большом угле нутации образуется входное отверстие овальной формы;
- при вхождении пули под острым углом входная рана имеет овальную форму с более широким пояском осаднения со стороны входа снаряда, у противоположного края поясок осаднения отсутствует, но есть радиальные разрывы кожи;
- при падении «плашмя» форма и размеры отверстия отражают боковой профиль пули, а пояски осаднения и загрязнения со всех сторон равномерны.

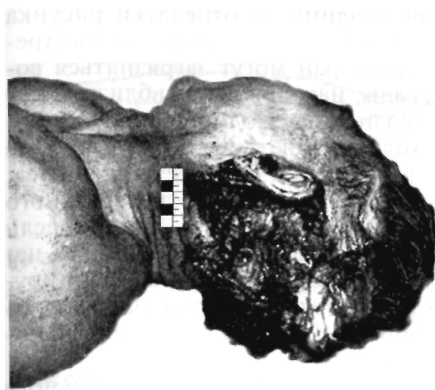


Рис. 94. Зияющая входная рана в затылочной области при выстреле из охотничьего ружья.

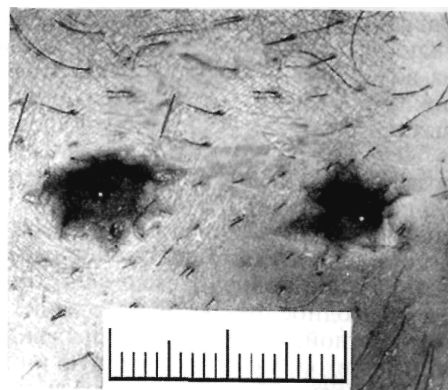


Рис. 95. Выходные раны на спине при выстреле из пистолета Макарова.

При выстрелах с близкой дистанции, помимо описанных особенностей, на коже вокруг входной раны будут обнаруживаться следы от механического, термического и химического воздействия дополнительными факторами выстрела. Эти следы служат ценным признаком входного характера повреждения, а также вида примененных оружия и патрона. Их форма, размеры и интенсивность в зависимости от расстояния выстрела будут различными, что является объективной основой для установления зоны близкой дистанции и конкретного расстояния выстрела.

Несколько отличной будет картина повреждений и отложения копоти при выстрелах в упор (см. рис. 93). Наиболее характерными признаками выстрела в упор являются большой дефект тканей, наличие обширных разрывов и выраженной отслойки кожи и подлежащих мягких тканей на большую глубину (вплоть до выходного отверстия на периферических отделах конечностей); относительно небольшое по площади закопчение одежды и кожи вокруг раны, часто соответствующее форме и размерам дульного конца оружия; отсутствие порошинок на коже вокруг раны (могут быть по краям); наличие отпечатка дульного конца оружия (в виде осаднения, иногда раны и дефекта закопчения, а на одежде вдавление и дефект закопчения); наличие дополнительных участков закопчения, соответствующих окнам компенсатора; при многослойной одежде — постепенно возрастающая площадь закопчения ее слоев; наличие следов близкого выстрела у выходного повреждения на одежде или теле при поражении выстрелом из мощного оружия.

Выходные раны. Они образуются в результате растягивания огнестрельным снарядом кожи изнутри и в отличие от входных повреждений имеют более разнообразные особенности. Их форма чаще звездчатая, может быть Щелевидной, дугообразной или неправильной овальной. Размеры выходных повреждений разные, но в большинстве случаев превышают размеры входных повреждений, достигая 20х25 см и более (рис. 94, 95).

Края выходных ран неровные, вывернуты наружу. Осаднения по краям чаще отсутствуют. Однако при наличии одежды или других объектов, плотно прилежащих к коже в момент образования выходного отверстия, его края могут повреждаться в результате удара об одежду (что имитирует «поясок осаднения», характерный для входной раны). Кроме того,

4. Характерные признаки входной и выходной огнестрельных ран

[illegible]

частицами преграды, находившейся вблизи тела у выходной раны (что имитирует «поясок загрязнения» входной раны).

повреждаемая часть тела незначительной толщины, формируется выходное отверстие небольших размеров (может быть, меньше входного), круглой, овальной или щелевидной формы. Такие повреждения напоминают входную огнестрельную или колотую рану. Поскольку большинство отдельных признаков входного огнестрельного повреждения может наблюдаться и у выходного, их *дифференциальная диагностика* является непростой и должна базироваться на комплексной, совокупной оценке всех выявленных особенностей ран (табл. 14).

Рис. 97. Касательная огнестрельная рана на бедре.

Раневой канал желобовидной формы, наиболее глубок в средней части. Он сужается в направлении от входного к выходному концу раны. Края канала неровные, с разрывами, отходящими под острым углом в сторону движения пули. *Выходной конец* раны более узкий, чем входной, несколько подрыв. Пояски осаднения и загрязнения по краям отсутствуют, как и радиальные разрывы кожи.

20.9. Огнестрельные повреждения костей

Весьма информативным фактором огнестрельного ранения является повреждение кости в виде дырчатого или дырчато-оскольчатого перелома.

В *плоской кости* (череп, таз, грудина, лопатка) входное отверстие имеет правильную круглую форму. По краям часто определяется неширокий фрагментарный откол наружной костной пластинки. Минимальный диаметр начальной части раневого канала в кости приблизительно равен поперечнику пули. Затем по ходу движения пули канал расширяется, приобретая воронкообразную форму. На внутренней пластинке откол кости сплошной, циркулярный и более широкий. Радиальные трещины вокруг входного перелома отсутствуют или их мало, и они имеют минимальную длину. Выходное отверстие на плоской кости характеризуется более разнообразными формой и размерами. Иногда по этим признакам оно почти полностью соответствует боковому профилю пули. Количество и длина радиальных трещин вокруг выходного дырчатого перелома существенно больше, чем у входного. При касательных ранениях повреждение плоской кости может ограничиваться только трещиной или вдавленным оскольчатым переломом.

На *трубчатых костях* формируются переломы двух типов: дырчатые в области головок костей и дырчато-оскольчатые в средней, диафизной части костей. В последнем случае характер перелома, наличие, расположение и величину дефекта кости можно установить, как правило, только в ходе специального исследования. Для этого при вскрытии изымают все осколки и отломки поврежденной кости, удаляют с них мягкие ткани, а затем осколки собирают и склеивают. На полученных препаратах хорошо выявляются все дефекты и трещины кости.

Важным признаком локализации выходного повреждения кости, а также направления движения огнестрельного снаряда в теле является «дорожка» мелких костных осколков. Она отходит от выходного повреждения кости и располагается по ходу раневого канала в мягких тканях. Эти костные осколки могут быть обнаружены еще на этапе рентгенологического исследования пострадавшего.

20.10. Раневой канал

Большинство огнестрельных ранений *сквозные*. Слепой раневой канал образуется лишь в особых случаях: при выстрелах из оружия малой мощности; в результате ранения огнестрельным снарядом «на излете»; после прохождения пулей преграды или при рикошете.

По форме раневой канал может быть прямым или ломаным. Последний образуется в результате изменения направления движения пули в теле вследствие ее внутреннего рикошета (например, при ударе о кость). Однако и в этом случае начальный отдел раневого канала обычно прямолинейный. Ломаный раневой канал иногда только кажется таким и при определенном положении тела пострадавшего (соответствующим его позе при ранении) приобретает прямолинейную форму. Раневой канал называется *прерванным*, когда он проходит через полые органы или несколько частей тела.

Детальное исследование раневого канала позволяет получить важную, а иногда и неожиданную для эксперта и следствия информацию. В раневом канале могут обнаруживаться копоть; зерна пороха; металлические частицы, другие продукты выстрела; фрагменты преграды, одежды, инородных биологических тканей; огнестрельный снаряд и его осколки; части гильзы, ствола огнестрельного оружия, глушителя; пыжи, прокладки и др.

20.11. Особенности других видов огнестрельных ранений

Повреждения выстрелами автоматической очереди. Ранения выстрелами автоматической очереди с близкой и неблизкой дистанций по большинству морфологических признаков сходны с повреждениями от нескольких одиночных выстрелов. Такие ранения характеризуются большим разнообразием. Взаимное расположение и расстояние между повреждениями от автоматической очереди, произведенной одним стрелком из одного и того же образца оружия, в одинаковых условиях могут значительно различаться. Однако, несмотря на существующие трудности, имеется и ряд особенностей, позволяющих различать повреждения от выстрелов автоматической очередью и одиночных выстрелов.

Общими *дифференцирующими признаками* ранений автоматической очередью являются наличие входных ран только на одной поверхности тела и сходная морфология входных повреждений. В пределах *близкой дистанции* выстрела ранения очередью характеризуются образованием соединенных ранений (общих для нескольких пуль); большей длиной разрывов ткани одежды; более выраженным термическим действием пороховых газов; симметрией зон отложения копоти; большей степенью обгорания пороховых частиц и меньшей дальностью их самостоятельного полета. Для *неблизкой дистанции* характерны близкое расположение входных ран; выраженное отклонение раневых каналов от их начального прямолинейного направления; образование общих выходных отверстий.

При выстрелах автоматической очередью появляется дополнительная возможность определить расстояние выстрелов по взаимной ориентации начальных прямолинейных участков раневых каналов (методом визирования). Однако этот способ неточен и может дать достоверный результат только тогда, когда установление и измерения начальной прямолинейной части раневых каналов проведены точно.

Повреждения из оружия с глушителем. Существует много видов оружия с глушителем как фабричного, так и кустарного изготовления. Из отечественных образцов наиболее распространены пистолет ПБ с калибром 9 мм автоматы Калашникова с прибором для беззвучной и беспламенной стрельбы (ПБС) и специальные снайперские винтовки. Но несмотря на разнообразие такого оружия, глушители, которыми снабжено это оружие, бывают только двух типов: содержащими видоизменяющуюся (постепенно разрушающуюся) прокладку и без таковой.

Наличие любого глушителя качественно и количественно изменяет характер продуктов выстрела и их поражающее действие на преграду. По этому признаку выделяют глушители с разрушающейся прокладкой (обтуратором). Частицы последнего смешиваются с другими продуктами выстрела и легко выявляются в его следах. Кроме того, при глушителях такого типа обычно применяют специальные патроны с уменьшенной навеской пороха и увеличенной массой пули, что также отражается в свойствах формирующихся ранений.

К общим *особенностям продуктов выстрела и повреждений*, причиненных из оружия, снабженного любым типом глушителя, относятся высокая степень закопченности всех частиц; повышенная концентрация крупных полусгоревших порошинок и их конгломератов; минимальная выраженность либо полное отсутствие следов механического, термического и химического действия пороховых газов на преграду; небольшие интенсивность отложений копоти и величина ее предельного распространения; овальная форма входного отверстия (как результат нестабильного полета пули); слабо выраженный бледно-серый пояс загрязнения по краям входных пулевых ран; повышенное содержание загрязнения в пояске ружейного масла.

Влияние преград на характер огнестрельных повреждений. Под *преградой* понимают любой объект, находящийся на пути движения пули до или после ее попадания в тело пострадавшего. Возможно расположение преграды перед пострадавшим, позади него или в стороне (слева, снизу или сверху). Преграда может соприкасаться с телом или быть на удалении от него.

Часто преградой бывают предметы одежды, головные уборы, обувь, их фурнитура, а также находящиеся в карманах одежды документы, записные книжки, монеты и т.п. В некоторых случаях снаряд сначала попадает в какой-либо предмет окружающей обстановки (мебель, дверь, стекло, автомашина) и, только пройдя через него или от ricochet, поражает тело человека. Иногда пуля последовательно поражает несколько человек. В результате тело первого пострадавшего является преградой по отношению ко второму. Нередко преградой служит одна из частей тела самого пострадавшего, что обычно бывает при сочетанных ранениях.

В случае, если пуля не пробивает преграду, соприкасающуюся с телом, энергия удара

может передаваться через эту преграду и вызывать тяжелую травму. Такие «запреградные» повреждения образуются, например, при непробитии бронежилета, причем площадь их значительно больше, чем от непосредственного удара по телу пульей.

На преграде пуля может оставлять *различные следы*: сквозную пробоину, слепое повреждение, вмятину, борозду, металлизацию от разрыва и др. Небольшая хрупкая преграда может быть полностью разрушена. Отлетающие от нее осколки и мелкие частицы обладают самостоятельным поражающим действием и называются *вторичными снарядами*.

В результате взаимодействия с преградой могут наблюдаться изменения скорости и кинетической энергии, характера («кувыркание») и направления (рикошетирующее) полета пули. Может измениться форма пули (деформация) вплоть до полного разрушения (фрагментация). Часто наблюдается воспламенение пиротехнического состава пули специального назначения (В.И.Молчанов).

После преодоления преграды пуля вследствие уменьшения скорости и кинетической энергии часто образует *слепое ранение* даже на относительно незначительных по толщине частях тела, а иногда способна причинять только небольшую ушибленную рану, ссадину с кровоподтеком или закрытый перелом кости, прилежащей к коже.

Увеличение угла колебания оси пули приводит к неправильному характеру ее полета. Пуля начинает кувыркаться и может войти в тело не головной, а другой поверхностью, в том числе боковой («плашмя»). В последнем случае форма входной раны (особенно пояса осаднения) отражает боковой профиль пули.

Рикошетирующее огнестрельных снарядов может происходить от различных по плотности преград, даже от тела человека и поверхности воды. Винтовочные пули способны рикошетировать от воды при попадании в нее под углом менее 7° . Из воды пуля вылетает под углом приблизительно в 1 1/2 раза больше входного, отклоняясь в сторону ее вращения. Пистолетная пуля рикошетирует от воды при угле встречи до 12° , а отклонение в сторону достигает 45° и более. При определенных условиях взаимодействия с прочной преградой часть рикошетирующих осколков пули может отлетать даже в обратном направлении, в сторону стрелявшего, и причинить ему ранение. Рикошет пули возможен в теле человека (внутренний рикошет) — от костей, фасций, поверхности плотных органов (например, печени).

Преграда влияет и на факторы *близкого выстрела*. Она способна значительно ослаблять повреждающее действие пороховых газов, частично задерживать копоть, частицы пороха, металлов и других продуктов выстрела. Изменяются форма и размеры этих отложений, локализация по отношению к входной ране. Все это приводит к существенному изменению свойств возникающих повреждений, которые становятся похожими на ранения либо с большей дистанции близкого выстрела, либо с неблизкой дистанции. Данную особенность преграды используют членовредители в целях маскировки обстоятельств причинения себе травмы.

Однако практически не существует преграды, которая была бы способна полностью задержать все продукты выстрела некоторые из них прорываются с огнестрельным снарядом и оставляют следы на одежде и теле. Продукты выстрела могут частично рикошетировать от преграды и огибать ее. Достигая края преграды, пороховые газы вместе с копотью и другими частицами получают возможность «расширяться» за границы преграды и оставлять следы на теле далеко от пулевых ран. Кроме того, разлетающиеся осколки и частицы преграды, являясь вторичными снарядами, сами способны вызывать повреждения и откладываться в области входной раны и раневом канале.

Ранения деформировавшимися и фрагментировавшимися пулями. В результате взаимодействия с преградой пуля может деформироваться и разрушаться. Эти изменения огнестрельного снаряда отражаются на форме и размерах входного отверстия и особенностях раневого канала.

При *пробитии прочных преград* пули могут разрываться. В результате часть кинетической энергии превращается в тепловую, поэтому осколки пули разогреваются, свинцовые детали расплавляются, а некоторое количество свинца превращается в дисперсное дымообразное облако (К.Н.Калмыков). Тело, находящееся за преградой, может поражаться осколками пули, ее деталями (сердечником, частями пули специального назначения), брызгами расплавленного свинца и его дисперсным облаком. Последнее образует отложения, похожие на копоть близкого выстрела. Мелкие осколки пули могут имитировать порошинки и повреждения от них. Содержащийся в зажигательных и трассирующих пулях специальный

состав способен воспламеняться, вследствие чего наряду с механическими повреждениями может проявиться выраженное термическое действие.

Характер *поражения компонентами разорвавшейся пули* в значительной степени зависит от расстояния между преградой и телом, так как все эти компоненты имеют неодинаковую дальность полета и угол рассеивания. Из преграды все части разорвавшейся пули вылетают кучно и, попадая в тело человека, находящегося в непосредственной близости от преграды, образуют одну обширную рану с большим дефектом и неровными краями. Оседающее вокруг дисперсное облако дает отложение, похожее на копоть близкого выстрела. По мере увеличения расстояния и разлета осколков пули образуемые ими повреждения принимают разнообразный вид. Наиболее далеко летят крупные фрагменты оболочки и стальной сердечник, а мелкие осколки пули и выбитые осколки преграды летят на меньшее расстояние и больше отклоняются в стороны.

Ранения деформировавшимися и фрагментировавшимися пулями могут напоминать повреждения от выстрела в упор; с близкой дистанции; очередью; несколькими одиночными выстрелами; пулями большего или меньшего диаметра; самодельной дробью; в результате взрыва устройства малой мощности; колющими, режущими, рубящими предметами и др. Отличительными особенностями таких повреждений являются слепой, частично слепой либо касательно-слепой характер; отсутствие в области повреждений частиц пороха; темно-серый цвет копоты, содержащей большое количество свинца; наличие вокруг повреждений и в глубине раневых каналов осколков преграды и пули. Последние можно легко обнаружить еще на этапе рентгенографии, являющейся весьма информативным и обязательным методом исследования при данной травме.

Ранения дробью из охотничьего оружия. Дробовые и картечные снаряды обычно применяют для стрельбы из охотничьих гладкоствольных ружей, из их обрезов и самодельных огнестрельных устройств. Форма, размеры и другие особенности входных дробовых ран зависят от многих факторов и прежде всего от расстояния выстрела. При близкой дистанции в тело попадают еще пыжи и другие детали патрона.

Дробь по вылету из ствола первые 0,5—1 м летит компактной массой, причиняя единую входную огнестрельную рану диаметром около 2 см (*компактное действие дроби*). С расстояния 1 м начинается рассыпание дробового снаряда (в стороны и по длине), проявляющееся в том, что вокруг центрального повреждения образуются отдельные раны от единичных дробинок (*относительно компактное действие дроби*). При выстрелах с расстояния более 4—5 м обычно происходит полный разлет дроби (рис. 98) и центральное отверстие уже не формируется (*действие дробовой осыпи*). В дальнейшем под влиянием сопротивления воздуха и силы тяжести периферические дробины постепенно теряют скорость и падают на землю. Предельная дальность полета отдельных дробинок зависит главным образом от их формы и размера (для картечи заводского изготовления — 600 м). Самодельная дробь («сечка») обладает более низкими баллистическими показателями и летит на меньшие расстояния.

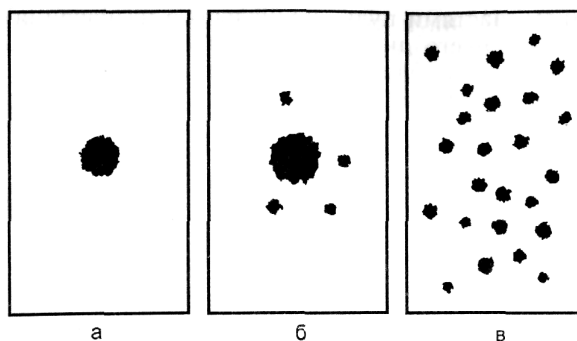


Рис. 98. Особенности повреждения дробью при разных расстояниях выстрела.

а — компактное действие дроби; б — относительно компактное действие дроби; в — действие дробовой осыпи.

Помимо основного фактора выстрела (дробового снаряда), на поражаемый объект в пределах близкой дистанции оказывают выраженное механическое и термическое действие пороховые газы и полусгоревшие зерна пороха. Это проявляется в формировании больших разрушений, дефектов кожи, радиальных разрывов, отслойки краев входной раны, обширных участков пергаментации вокруг (следы ушибающего действия газов), а также в возгорании

одежды. К характерным особенностям выстрела в упор из Двустольного оружия относится образование отпечатка второго (не стрелявшего) ствола.

Выходные отверстия при дробовых ранениях наблюдаются сравнительно редко и встречаются на незначительных по толщине частях тела при выстрелах в упор или с близкой дистанции, а также при касательных ранениях.

Преграда может существенно влиять на особенности дробовых ранений. Дробь, как и пуля, способна пробить преграду или ricochetировать от нее (в том числе от воды). В пределах своего компактного действия дробовой снаряд после пробития преграды тут же рассыпается. Поэтому площадь поражения тела человека, находящегося за преградой, оказывается значительно большей по сравнению с той, какая могла быть при выстреле с данного расстояния, но без преграды. Если преграда расположена близко от тела, то в одежду и кожу в области поражения могут внедряться и откладываться на них мелкие кусочки деформированных дробинок, расплывший свинец, а также осколки и частицы преграды. При попадании в преграду снаряда в стадии рассыпания в зависимости от толщины и прочности преграды пробить ее могут не все дробины, а преимущественно те, которые летят в центре дробового снопа. При этом количество дроби, попавшей в тело, и площадь поражения ею оказываются меньше, чем при выстреле с того же расстояния без преграды. Аналогично ведет себя дробовой снаряд при наличии на пострадавшем «толстой» одежды (многие дробины, особенно периферические, застревают в слоях такой одежды и не долетают до тела).

Указанные изменения площади дробового поражения в сторону как увеличения, так и возможного уменьшения следует учитывать при определении расстояния выстрела из охотничьего оружия.

Повреждения от выстрела холостым патроном. При выстрелах холостыми патронами *основной фактор* (огнестрельный снаряд) отсутствует, а поражающее действие оказывают *дополнительные факторы*, преимущественно пороховые газы. Особенность продуктов холостого выстрела — наличие большого количества полусгоревших зерен пороха и фрагментов деталей, закрывавших дульце гильзы (пыжи, пластмассовые колпачки, парафин, лепестки самой гильзы).

Ранения холостыми выстрелами возникают только на минимальных (до 5—10 см) расстояниях от ствола оружия и являются, как правило, *слепыми*. При выстрелах в упор повреждения кожи практически не отличаются от обычных входных огнестрельных ран. Они характеризуются наличием штамп-отпечатка; большим дефектом ткани; радиальными разрывами и отслойкой краев; отложением копоты по краям и в глубине раны; опадением пушковых волос. Максимальная длина раневого канала при выстрелах в упор из мощного оружия может достигать 10—15 см.

С увеличением расстояния выстрела объем повреждений резко уменьшается. На расстоянии выстрела 1—3 см возникающая рана имеет минимальные размеры, не вызывает дефекта ткани и напоминает повреждение тупым предметом (при наличии следов действия других продуктов выстрела). При больших расстояниях выстрела пороховые газы оказывают только ушибающее действие на кожу и подлежащие ткани. Минимальными проявлениями действия холостого выстрела являются точечные ссадины от пороховых и других частиц, вылетающих из ствола оружия.

Повреждения газовым ствольным оружием. *Газовое оружие самообороны* как понятие вошло к экспертную практику относительно недавно. В соответствии с действующим Законом РФ «Об оружии», под газовым понимается оружие, предназначенное для временного поражения живой цели путем применения токсических веществ, разрешенных к использованию МЗ РФ. К газовому оружию обычно относят: а) ствольное — пистолеты, револьверы, однозарядное оружие; б) нествольное — механические распылители и аэрозольные устройства, система «Удар», гранаты, шашки и др.

Газовое ствольное оружие по внешнему виду, размерам и конструкции похоже на известные модели боевого оружия, но имеет и некоторые отличия. В канале его ствола смонтирована перемычка (рассекатель), которая пропускает струю газов, препятствуя попытке выстрела одноэлементным компактным снарядом или дробью и затрудняет рассверливание ствола для стрельбы боевыми патронами к огнестрельному оружию. В то же время встречаются модели, у которых рассекатель не препятствует выстрелу дробью или может быть легко удален. У некоторых видов газового оружия к дульной части ствола крепится специальная насадка, предназначенная для метания сигнальных ракет.

Патроны к газовому оружию подразделяются на газовые, шумовые, сигнальные и дробовые. Газовые патроны содержат заряд активного химического вещества (ирритант) раздражающего действия. Шумовые и сигнальные патроны создают звуковой и световой эффект и применяются для имитации боевой стрельбы, для подачи звукового и светового сигналов. Дробовые патроны предназначены для поражения грызунов и отпугивания собак.

Типичный патрон для газового оружия состоит из гильзы с капсюлем, порохового заряда и ирританта, который заключен в пластмассовый контейнер с насечками в дульной части. Иногда ирритант размещается поверх заряда пороха и залит сверху воском или парафином. Гильзы газовых патронов имеют цилиндрическую форму, изготовлены из меди, латуни или пластмассы. Они снаряжаются или бездымным порохом, или его смесью с дымным. Для стрельбы из оружия калибра 6 мм выпускают патроны кольцевого воспламенения, не имеющие порохового заряда. Дробовые патроны фабричного производства содержат 40—50 мелких дробинок (диаметром 1 — 2 мм) из облегченного сплава олова. Все патроны в зависимости от целевого назначения и содержащегося в них ирританта имеют определенную цветовую маркировку пластмассового контейнера и донышка гильзы:

:а

наряженный веществом

шумовой, сигнальный)
бный

Газовое ствольное оружие использует энергию пороховых газов, относится к группе огнестрельных устройств комбинированного действия (огнестрельно-газовое). При выстреле, помимо ирританта, из его ствола вылетают практически все факторы выстрела огнестрельного оружия: пороховые газы, пороховые зерна, копоть, частицы патрона (капсюля, гильзы, пластмассового контейнера, парафина, лака и др.) и даже дробовой снаряд. Все продукты выстрела из газового оружия содержат «металлы выстрела»: медь, свинец, олово, сурьму и барий. Эти продукты обладают характерными для огнестрельного оружия видами поражающего действия — механическим (пробивное, разрывное и контузионное), термическим и химическим.

Повреждения из газового ствольного оружия патронами, содержащими ирритант, напоминают ранения от холостого выстрела из боевого или спортивного оружия малой мощности. Смертельные повреждения встречаются только при выстрелах в упор или в пределах 1—2 см. Особенности *входной раны* во многом зависят от калибра оружия, вида патрона и поражаемой части тела. Входная рана обычно круглая или овальная, с дефектом кожи, неровными краями, множественными короткими разрывами, отслоениями и расслоениями мягких тканей, нечетким штампом — отпечатком дульного конца. В раневом канале определяются многочисленные частицы продуктов выстрела. Если под кожей есть костная ткань, образующиеся раны имеют преимущественно звездчатую форму. При этом дефект кожи, краевые разрывы и расслоения мягких тканей более выраженные, а штамп-отпечаток более интенсивный. При плотном упоре к коже могут возникать дырчатые переломы тонких костей черепа и ранения головного мозга.

Тяжелые повреждения из газового оружия образуются при выстрелах в рот. В зависимости от калибра оружия, расстояния и направления выстрела наблюдаются обширные крестообразные раны с центральным дефектом ткани, дырчатыми или оскольчатыми переломами небной кости, поперечные отрывы и разрывы языка, а также разрывы кожи в углах рта. Выстрелы патронами калибра 6,0 мм не приводят к образованию ран и переломов костей черепа, возникают лишь поверхностные повреждения слизистой оболочки полости рта и кровоподтеки.

При выстрелах из газового оружия дробью компактное ее действие на одежду и кожные покровы проявляется с расстояния от упора до 1—2 см. Относительно компактное действие наблюдается при расстоянии от 3—5 см до 10—15 см. При больших расстояниях все повреждения возникают только от действия дробовой осыпи. Дробовые ранения слепые

или частично слепые. Глубина внедрения дроби в тело зависит от калибра, расстояния выстрела и анатомических особенностей поражаемой части тела. Например, при выстрелах в упор в височную область длина раневого канала в головном мозге достигает 9—11 см, при выстрелах в грудь или живот — до 16—19 см. Увеличение расстояния выстрела резко снижает объем огнестрельных ранений, при этом возможно образование поверхностных, непроникающих повреждений с глубиной внедрения дроби в пределах 0,5— 2 см. При расстояниях выстрела более 5 м каких-либо повреждений не возникает.

20.12. Методы исследования огнестрельных повреждений

При судебно-медицинской экспертизе огнестрельной травмы большое значение имеет тщательное исследование всех повреждений, в том числе на одежде пострадавшего. Судебно-медицинский эксперт эти повреждения осматривает и изучает на месте происшествия, в морге и лаборатории.

На месте происшествия (месте обнаружения трупа) важно зафиксировать, какая одежда и в каком порядке были надета, имеются ли на ней повреждения и различимые глазом следы близкого выстрела. Если ответ положительный, то повреждения следует сфотографировать, затем область входного и выходного повреждений защитить чистым лоскутом ткани или листом бумаги. Мокрую окровавленную одежду перед отправкой в лабораторию желательно просушить. Складывать одежду для транспортировки надо так, чтобы ее перегибы не проходили через повреждения.

Исследование огнестрельных повреждений *в лабораторных условиях* начинают с общего осмотра и описания их. Затем применяют другие специальные лабораторные методы, но последовательность их использования всегда должна быть следующей: методы, которые не изменяют объект исследования и само повреждение -> методы, которые могут изменять их незначительно, -> методы, разрушающие объект — вещественное доказательство. *Порядок применения частных методов* исследования огнестрельных повреждений может быть следующим: визуальный осмотр при естественном и искусственном освещении в рассеянном и узко направленном видимом свете -> фотографические методы и методы фиксации -> изучение повреждений в инфракрасных и ультрафиолетовых лучах -> рентгенография объектов в жестких и мягких лучах -> стереомикроскопия -> исследование обнаруженных микрочастиц продуктов выстрела -> выявление металлов выстрела (метод цветных отпечатков, эмиссионно-спектральный анализ и др.) -> изучение раневых каналов с помощью полимерных слепков -> гистологические методы, в том числе гистохимический для выявления металлов выстрела в срезах тканей -> химико-токсикологические методы для выявления irritанта и других вспомогательных веществ, применяемых для снаряжения боеприпасов газового ствольного оружия (тонкослойная хроматография, газожидкостная хроматография, ультрафиолетовая и инфракрасная спектроскопия, хроматомасс-спектрометрия) -> исследование одежды на манекене -> сравнительно-экспериментальное исследование (экспертный эксперимент).

Основные вопросы, ставящиеся перед судебно-медицинским экспертом, возможности и пути их решения. 1. Является ли повреждение огнестрельным?

Установление огнестрельного характера ранения основывается на выявлении следующих признаков: сквозной вид ранения; наличие муфтообразного кровоизлияния по ходу раневого канала; наличие в канале огнестрельного снаряда или его фрагментов; круглая или овальная форма раны; небольшие размеры раны; наличие дефекта тканей, поясков осаднения и загрязнения, а также радиальных разрывов по краям раны; металлизация (медь, свинец, железо, сурьма, олово, барий) краев и стенок раны; наличие продуктов выстрела (копоть, полусгоревшие порошки, частицы металлов, смазка и др.), а также следов их механического, термического и химического действия; наличие в раневом канале дорожки мелких костных осколков; алое окрашивание поврежденных тканей.

2. Где расположены входная и выходная раны?

Эксперт должен ориентироваться на комплекс дифференциально-диагностических признаков входных и выходных повреждений на теле и одежде (см. табл. 14). Только совокупная оценка всех выявленных особенностей позволяет прийти к правильному выводу.

3. Каково направление раневого канала?

Направление раневого канала устанавливают по взаимному расположению входной и

выходной ран, соединенных общим раневым, прямолинейным каналом. Направление канала определяют по отношению к 3 плоскостям тела — фронтальной, сагитальной и горизонтальной (при условии правильного вертикального положения тела). Указывают, по отношению к какой плоскости тела направление канала наиболее близко к перпендикулярному, например: «Раневой канал имеет направление спереди назад, несколько сверху вниз и справа налево». При дугообразных и ломаных каналах описывают направление только начальной прямолинейной его части, затем — куда он отклоняется. При ранениях кисти приводят направление канала по отношению к поверхности кисти (например, от ладонной поверхности к тыльной и от локтевой к лучевой), при ранениях предплечья — от сгибательной к разгибательной поверхности, от лучевой к локтевой; стопы — от тыльной поверхности к подошвенной, а при условии правильного положения стопы стоящего человека — сверху вниз.

Направление выстрела — понятие не судебно-медицинское. Направление выстрела устанавливают в рамках следственного эксперимента, проводимого следователем с участием судебно-медицинского эксперта или без него. При этом используют данные о направлении раневого канала в теле пострадавшего, полученные при судебно-медицинской экспертизе, а также материалы расследования: расположение стрелявшего, его поза, поза потерпевшего и др.

4. Из какого оружия и каким снарядом причинены повреждения?

Ответ на данный вопрос складывается из последовательной характеристики повреждающих факторов выстрела и свойств примененного оружия. Выявляют признаки, указывающие на следующие факторы.

А. Вид огнестрельного снаряда (пуля, картечь, атипичные снаряды) устанавливают по:

- наличию снаряда или его частей в раневом канале;
- форме входной и выходной ран;
- размерам входной раны;
- металлизации краев и стенок раневого канала;
- наличию пыжей, частиц металлов, осал пуль, лака и др.

Б. Свойства огнестрельного снаряда:

- диаметр пули (размеры для атипичных снарядов), определяемый по диаметру (размерам) наружной границы пояска осаднения или обтирания, при повреждениях на фасциях, серозных и мозговых оболочках, хрящах по ходу раневого канала, дырчатых переломах костей;
- форму головной части (остроконечная, тупоконечная) — устанавливают по форме концов входного и выходного повреждения (в условиях нанесения ранений пулей «плашмя»), осаднения вблизи концов входного и выходного повреждения, по форме фрагмента пули с сохранившейся головной частью, тени головной части пули на рентгенограмме поврежденной части тела;
- радиус закругления головной части пули и отношение ее длины к диаметру определяют по особенностям сквозных повреждений на плоских костях, фасциях, серозных оболочках и других тканей в условиях нанесения ранений пулей «плашмя», по результатам рентгенологического исследования огнестрельного снаряда при слепых ранениях;
- материал огнестрельного снаряда, наличие или отсутствие оболочки устанавливают по соотношению размеров входного и выходного повреждений (особенно на костях черепа), элементному составу копоти вокруг и в глубине входного повреждения, по виду осколков пули;
- наличие специального состава определяют по следам термического и химического действия, наличию фрагментов пуль специального назначения (сердечник, стаканчик, колечко) и осколков наконечника, по частицам термических составов и маркировочного лака.

В. Особенности снаряжения патрона:

- вид и сорт пороха патронов;
- наличие пыжей, контейнеров и других деталей патрона;
- вид и количество дробы.

Г. Факт действия и свойства продуктов выстрела в области повреждений:

- пороховых газов — определяют по следам их механического (пробивное, разрывное, ушибающее), термического (опаление волос и ворса) и химического действия (образование карбоксигемоглобина, метгемоглобина и сульфгемоглобина в поврежденных тканях);
- копоти выстрела — определяют по наличию вокруг повреждения и в ране отложений бархатисто-черного (темно-серого, темно-коричневого) цвета, имеющих концентрическую, зональную форму и содержащих металлы выстрела;

- металлических частиц с поверхности пули (меди, железа или свинца), имеющих вид металлической стружки и глыбок;
- частиц бездымного или дымного пороха.

Д. Свойства примененного огнестрельного оружия:

- калибр (внутренний диаметр ствола) определяют по диаметру огнестрельного снаряда, поясков осаднения и обтирания, а также внутренней кольцевидной части штамп-отпечатка оружия;
- конструктивные особенности дульного конца оружия и наличие дульных устройств устанавливают по конфигурации и размерам штамп-отпечатка; выраженности механического, термического и химического действия пороховых газов; особенностям отложения копоти и других продуктов выстрела; степени сгорания пороховых зерен и по интенсивности окопчения поверхности частиц продуктов выстрела;
- количество полей нарезов канала ствола оружия и направление их наклона определяют по вторичным следам от полей нарезов на извлеченной из тела пуле или фрагментах ее оболочки; выступам по наружному контуру пояaska загрязнения; особенностям динамических следов (трасс) на боковых стенках раневого канала в костях, хрящах и плотных органах;
- атипичный характер оружия определяют по нештатному характеру огнестрельного снаряда в раневом канале; специфической деформации и фрагментации огнестрельного снаряда срезом ствола; факту ранения различными огнестрельными снарядами в результате одного выстрела и по наличию повреждений у стрелявшего от частей оружия;
- мощность огнестрельного оружия определяют по выраженности механического действия пороховых газов; протяженности и объему огнестрельных повреждений тканей и по зональному характеру отложений копоти близкого выстрела.

5. Каковы были дистанция и расстояние выстрела?

Дистанция выстрела (близкая или неблизкая) — понятие классификационное, определяется по наличию или отсутствию следов механического, термического и химического действия дополнительных факторов выстрела, достигших поражаемый объект самостоятельно (без участия огнестрельного снаряда). Расстояние выстрела всегда конкретно и выражается в метрах или сантиметрах. Чем больше было расстояние выстрела, тем с меньшей точностью можно высказаться о его величине.

В пределах близкой дистанции расстояние выстрела устанавливают по признакам, характерным для одной из ее 3 зон: преимущественно механического действия газов; отложения копоти; отложения частиц пороха и металлов выстрела. Самое точное определение расстояния возможно лишь по результатам сравнительно-экспериментального исследования (экспертного эксперимента). Однако и этот метод имеет свои погрешности, поэтому более правильно указывать не конкретное расстояние выстрела (см), а возможный его интервал (от минимального до максимального).

Расстояние в пределах неблизкой дистанции выстрела судебно-медицинский эксперт чаще не дифференцирует, а лишь констатирует как факт. В то же время такая методика существует и основывается на том, что между скоростными и энергетическими параметрами огнестрельного снаряда, а также объемом образующихся повреждений тканей человека существует статистически достоверная зависимость, которая может быть использована при определении расстояния неблизкого выстрела. Данная методика сводится к двум последовательным этапам. Они следующие.

Определение скорости снаряда по объему причиненного им огнестрельного повреждения. Для этого необходимо:

- определить вид оружия и огнестрельного снаряда;
- установить объем огнестрельного повреждения;
- экспериментально получить огнестрельные повреждения на аналогичном объекте при разной контактной скорости снаряда (с помощью редуцированных боеприпасов);
- сопоставить объемы исходного огнестрельного и экспериментальных повреждений, выбрать наиболее совпадающий вариант и установить тем самым величину скорости снаряда.

Определение расстояния выстрела по найденной скорости огнестрельного снаряда. По найденной величине скорости и существующим в судебной баллистике методикам устанавливают расстояние выстрела для конкретного вида оружия (с учетом массы пули, ее баллистического коэффициента, данных внешней баллистики, топогеодезических и метеорологических условий стрельбы).

6. В результате какого числа выстрелов причинены поврежде-

ния?

Это определяют по количеству входных и выходных ран, а также раневых каналов (с учетом возможности образования сочетанных ранений тела).

7. Какова была последовательность выстрелов?

Последовательность (очередность) выстрелов устанавливают в результате комплексной оценки давности причинения всех повреждений, интенсивности поясков загрязнения (металлизации) по краям входных ран, наличия и интенсивности отложений ружейного масла, интенсивности отложений копоти, характера смещения внутренних органов, особенностей пересечения трещин на поврежденных костях, размеров кровоизлияний по ходу раневых каналов.

8. Находилась ли между оружием и телом пострадавшего преграда и каковы ее свойства?

Об отсутствии преграды свидетельствуют наличие вокруг раны и в ее глубине отложений продуктов выстрела и следов их воздействия (механического, термического и химического), правильная конфигурация этих отложений, отсутствие признаков деформации и фрагментации огнестрельного снаряда, отсутствие вокруг раны и в ее глубине отложений посторонних частиц (фрагментов преграды).

9. Соответствуют ли повреждения на одежде и теле друг другу, могли ли они образоваться одновременно?

Решение этого вопроса базируется на результатах непосредственного сопоставления особенностей повреждений на теле и разных слоях одежды (по локализации, форме, размерам и другим признакам), а также результатах исследования и сравнения повреждений на манекене.

10. Могло ли ранение быть причинено рукой пострадавшего?

Обоснованием возможности причинения повреждений самим пострадавшим (его «собственной рукой») являются близкая дистанция выстрела: локализация повреждений на периферических отделах конечностей; использование прокладок — преград; досягаемость (относительно «собственной руки») спускового крючка оружия; отсутствие у пострадавшего заболеваний и аномалий развития, препятствующих выполнению указанных действий; соответствие друг другу объективно установленных клинико-морфологической картины повреждений, следов на вещественных доказательствах и механизма образования повреждений, а также версии происхождения, выдвигаемой пострадавшим; результаты экспертного и следственного экспериментов.

11. Могло ли ранение быть причинено в заданных условиях?

Основанием для суждения о возможности причинения всех повреждений в заданных следствием условиях являются соответствие общих и индивидуальных свойств огнестрельного снаряда и оружия (отобразившихся в признаках оцениваемого повреждения) свойствам представленного на экспертизу оружия (или его достоверным характеристикам по материалам следствия); соответствие механизма образования повреждений обстоятельствам ранения, описанным в постановлении; соответствие давности образования повреждений дате расследуемого происшествия.

Глава 21

ПОВРЕЖДЕНИЯ ОТ ВЗРЫВОВ

21.1. Характеристика взрывов

Взрывная травма является самостоятельным видом травматизма. Она имеет характерные признаки, позволяющие надежно ее дифференцировать от огнестрельной и других видов повреждений. Доля взрывной травмы в структуре смертельного и не смертельного травматизма составляет около 0,1 % и постоянно растет. Это связано как с техногенными, так и с криминальными причинами. Изредка взрывные устройства используют для членовредительства и самоубийства.

Под *взрывом* понимают очень быстрое выделение энергии в результате физических, химических или ядерных изменений взрывчатого вещества (ВВ). При этом происходит

расширение исходного вещества или продуктов его превращения, возникает очень высокое давление, приводящее к разрушению и перемещению окружающей среды. Исходными видами энергии взрыва могут быть физическая, химическая и ядерная.

К разновидностям *физических взрывов* относят: 1) кинетический (метеорит); 2) тепловой (взрыв котла, автоклава); 3) электрический (молния, электрический разряд); 4) упругого сжатия (землетрясение, замерзание воды в резервуаре, разрыв автомобильной шины и др.). *Химический взрыв* — это импульсный экзотермический химический процесс перестройки (разложения) молекул твердых или жидких взрывчатых веществ с превращением их в молекулы взрывных газов. Энергетически взрыв характеризуется тем, что в течение очень короткого времени высвобождается значительное количество энергии в ограниченном пространстве. Возникает очаг высокого давления, и выделяется большое количество тепла. Способностью к взрыву обладают лишь некоторые вещества, называемые *взрывчатыми (ВВ)*. Процесс разложения ВВ может происходить относительно медленно — путем *горения*, когда наблюдается послойный разогрев ВВ за счет теплопроводности, и относительно быстро — посредством *детонации* (сверхзвуковое ударно-волновое разложение химического взрывчатого вещества).

Если *скорость* первого процесса измеряется сантиметрами, а иногда и сотнями метров в секунду (у черного пороха — 400 м/с), то при детонации скорость разложения ВВ измеряется тысячами метров — до 9000 м/с. Огромное разрушающее действие взрыва обуславливается тем, что энергия при взрыве выделяется очень быстро. Так, взрыв 1 кг ВВ происходит за 0,00001—0,00002 с. Скорости горения и детонации у разных ВВ строго постоянны. Особенности импульсного разложения ВВ положены в основу их подразделения на метательные (пороха), инициирующие и бризантные (дробящие). В процессе взрыва выделяют *стадии*: внешний импульс, детонацию, внешний эффект (работа взрыва). В зависимости от силы и характера внешнего воздействия некоторые ВВ могут как детонировать, так и гореть.

Скорость выделения взрывных газов при разложении ВВ намного превосходит скорость их рассеивания. ВВ массой 1 кг образуют около 500—1000 л взрывных газов. Но первоначально весь объем образующихся газов близок к объему заряда, что объясняет возникновение гигантского скачка

давления и температуры. Если при горении давление газов может достигать нескольких сотен миллипаскалей — мПа (при условии замкнутого пространства), то при детонации — до 20—30 ГПа (2,5 млн атм) и температуры в несколько десятков тысяч градусов. Давление продуктов детонации ВВ в кумулятивной струе еще больше — 100,0—200,0 ГПа (10—20 млн атм) при скоростях перемещения до 17,7 км/с. Никакая среда таких давлений выдержать не может. Любой твердый предмет, соприкасающийся с ВВ, начинает дробиться.

Различие в *механизмах распространения взрыва и горения* заключается в разной скорости этих процессов: скорость горения всегда меньше скорости распространения звука в данном веществе. Скорость взрыва превосходит скорость звука в заряде ВВ, поэтому взрыв и горение ВВ по-разному воздействуют на внешнюю среду. Скорость горения в значительной мере зависит от внешних условий в первую очередь от давления окружающей среды. При увеличении последнего скорость горения возрастает, а в некоторых случаях может переходить в детонацию. Разрушающие свойства взрывные газы сохраняют только до определенного расстояния. Затем их движение быстро замедляется (обратно пропорционально расстоянию в третьей степени), а поражающее действие снижается и прослеживается обычно до тех пор, пока объем газов не достигнет 2000—4000-кратного первоначального объема заряда ВВ. Однако возмущение окружающей среды продолжается и имеет главным образом ударно-волновую природу.

Часть *энергии взрыва* (около 30—40 %) тратится на разрыв оболочки бое-припаса и переходит в кинетическую энергию осколков. Остальная энергия образовавшихся газов расходуется на формирование ударной волны, светового и теплового излучений, на перемещение элементов окружающей среды.

Все ВВ по *агрегатному состоянию* делятся на: 1) газообразные (водород и кислород; метан и кислород); 2) пылевоздушные (угольная, мучная, текстильная и другая пыль в смеси с воздухом или кислородом); 3) жидкие (нитроглицерин); 4) твердые (тротил, мелинит, гексоген, пластит); 5) аэрозольные (капли масла, бензина и проч. в воздухе); 6) смеси. По *целевому предназначению* различают: 1) первичные или инициирующие ВВ; 2) вторичные или бризантные (дробящие) ВВ; 3) метательные ВВ или пороха; 4) пиротехнические смеси.

Инициирующие ВВ. Эти ВВ очень чувствительны к механическим и температурным

воздействиям, поэтому легко взрываются. Их используют для возбуждения (инициирования) взрыва вторичных ВВ, порохов и пиротехнических составов. Для этих целей их применяют в капсюлях-воспламенителях и капсюлях-детонаторах. Наиболее часто используют азид свинца, тринитрорезорцинат свинца (ТНРС, стифнат свинца), гремучую ртуть и др.

Бризантные ВВ. Они являются основным классом ВВ, применяемых для снаряжения мин, снарядов, гранат, бомб и для производства взрывных работ. Наиболее распространенным ВВ этого типа является тротил (тринитротолуол, тол). Скорость его детонации составляет 6700 м/с. В промышленности тротил выпускается в виде шашек массой 75, 200 и 400 г. К веществам повышенной мощности относят тетритол, гексоген, октоген, ТЭН, пластит. Веществами пониженной мощности являются аммонийная селитра, аммонал и аммотол (смеси тротила и аммиачной селитры), динамоны. Старые ВВ — нитроглицерин (гремучий студень), динамит, пироксилин.

Метательные вещества. Они называются *порохами* (черный или дымный и разные виды бездымных порохов — пироксилиновые, нитроглицериновые). Метательные ВВ обычно не детонируют, а горят параллельными слоями. Скорость их горения (вспышка) в 10—100 раз меньше, чем детонации. Такие вещества применяют в качестве «вышибных зарядов» в различных устройствах как военного, так и гражданского назначения, а также для метания снарядов, пуль стрелкового оружия и в качестве ракетного топлива.

Пиротехнические составы. Они представляют собой механические смеси, предназначены для снаряжения изделий в целях получения различных эффектов. Основной вид взрывчатого превращения — горение, некоторые составы могут детонировать. Они состоят из горючих материалов, окислителей, связующих веществ и различных добавок. В военном деле и других отраслях применяют осветительные, трассирующие, сигнальные, зажигательные, помехообразующие, дымовые, термитные и другие пиротехнические составы. Основными компонентами пиротехнических составов являются горючее, окислитель и цементатор.

Для возбуждения детонации вторичного (бризантного) ВВ требуется значительное внешнее воздействие в виде очень сильного удара. Например, для толковой шашки скорость инициирующего удара должна быть не менее 1500—2000 м/с. Такой импульс осуществляется взрывом детонатора, а иногда и вспомогательного заряда, требующих для своего инициирования значительно меньшего удара или небольшого повышения температуры.

Взрывчатое вещество	Энергия взрыва, ккал/кг
селитра Аммонийная селитра 8 ЖВ	375
	344
	1030
	370
ртуть Динитрогликоль юл	1280
	400
	1700
ин	850
	1000
	1560
кислота	1400
	980
изол	665
	1450
	550
	1080
	1104
	1010
	370
	1360

В качестве *детонаторов* используют капсюли-воспламенители; капсюли-детонаторы; капсюли для ручных гранат; электродетонаторы и электровоспламенители; различные взрыватели (для мин, снарядов, авиабомб).

Особую группу составляют *воспламенительные средства инициирования взрыва*: 1)

огнепроводный (бикфордов) шнур (ОП); 2) детонирующий шнур (ДШ; скорость детонации 7000—8000 м/с).

21.2. Виды взрывных устройств

Целенаправленное использование энергии взрыва и его поражающих факторов (в том числе и в преступных целях) реализуется путем применения *взрывных устройств* (ВУ). ВУ — это специально изготовленное устройство, которое обладает совокупностью признаков, указывающих на его предназначенность и пригодность для производства взрыва. В конструкции крупных взрывных устройств различают: 1) основной заряд ВВ; 2) вспомогательный заряд; 3) детонатор. Взрыв такого устройства обычно сопровождается разрушением внешних слоев ВВ с последующим разлетом непрореагировавших частиц и осколков. Это снижает мощность и эффективность взрыва. Для увеличения массы ВВ, вступающего в детонацию, повышения мощности взрыва и его поражающего действия конструкция ВУ дополняется *оболочкой*. Оболочка на некоторое время сдерживает разлет кусочков ВВ и продлевает процесс детонации. Чем прочнее оболочка (до определенной степени), тем сильнее взрыв (рис. 99). Второе предназначение оболочки — образование осколков, обладающих большой кинетической энергией и выраженным поражающим действием. Для упорядочения этого процесса часто используют оболочку с насечками, формирующими полуготовые поражающие элементы. Кроме того, оболочка ВУ может включать в себя и полностью готовые «убойные» элементы (шарики, стрелки, звездочки и др.).

Среди взрывных устройств особую группу составляют ВУ с *кумулятивным действием*. Последнее заключается в поражении (пробитии) объектов не за счет кинетической энергии снаряда, а в результате «мгновенного» сосредоточенного воздействия высокоскоростной кумулятивной струей, образующейся при обжатии кумулятивной воронки взрывом заряда ВВ. Это характерно в основном для боеприпасов направленного действия типа специальных кумулятивных противотанковых гранат и снарядов.

По *мощности* взрывные устройства делят на следующие группы: 1) малой мощности — запалы, детонаторы, взрыватели, снаряды калибром менее 27 мм и другие подобные им ВУ с тротильным эквивалентом до 50—100 г; 2) средней мощности — гранаты, противопехотные мины, снаряды к ручным гранатометам, шашки ВВ, артснаряды калибром 27—75 мм и другие подобные им ВУ с тротильным эквивалентом от 100 до 200—250 г; 3) большой мощности — крупные и средние авиабомбы, артснаряды калибром более 75 мм, противотанковые мины, фугасы и другие подобные им ВУ с тротильным эквивалентом более 250 г.

Наряду с боевыми ВУ в преступных целях могут использоваться различные пиротехнические и имитационные средства. Некоторые из них (например, имитационные патроны ИМ-82, ИМ-85, ИМ-120 и шашки имитации разрыва артиллерийского снаряда «ШИРАС») снаряжены зарядами ВВ и обладают мощным поражающим действием при взрыве. К классу

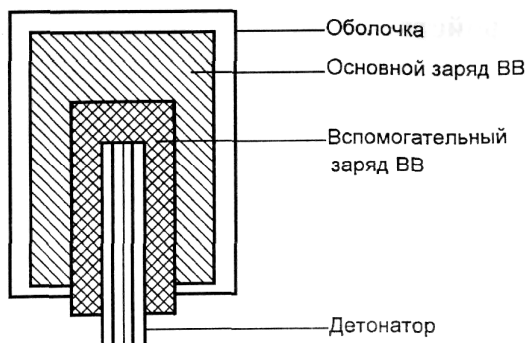


Рис. 99. Конструкция взрывного оболочечного устройства средней и большой мощности.

ВУ промышленного изготовления относят и так называемые изделия гражданского назначения и специальные средства, содержащие ВВ (изделия «Ключ» и «Импульс», светозвуковые гранаты «Заря», «Пламя»). Их используют главным образом для проникновения в помещение и временного психофизиологического воздействия на правонарушителя.

Существует большое количество типов ВУ *самодельного изготовления* (СВУ), отличающихся принципом действия, уровнем поражения при взрыве, используемым в конструкции

материалом. Поэтому такие СВУ можно классифицировать лишь приблизительно. СВУ делят по типу ручной гранаты, объектной мины, мины-ловушки (имеется маскировочный корпус), подрывного заряда со средством взрывания, взрывпакета. Для целей судебно-медицинской экспертизы разработана *классификация ВУ* [Исаков В.Д., Бабаханян Р.В., Катков И.Д. и др., 1997], которая учитывает особенности повреждений, возникающих на одежде, теле пострадавших, а также на окружающих предметах в результате взрыва и поражающего действия разных его факторов.



Первую группу составляют взрывные устройства, имеющие специальный заряд бризантного или метательного взрывчатого вещества. К таким устройствам относятся: а) боевые ВУ, специально предназначенные для поражения живой силы, техники, сооружений (мины, гранаты, бомбы, ракеты и др.); б) ВУ, не заключенные в оболочку и не имеющие специальных поражающих элементов (толовые, тротильные или иные шашки, имитационные заряды, пиротехнические устройства); в) атипичные ВУ (самодельные, комбинированные и т.д.). Вторую и третью группы составляют устройства, не содержащие специального заряда ВВ

(«беззарядные ВУ»)- Понятие «взрыв» применительно к устройствам этой группы в значительной мере условно. В данном случае взрыв — это быстрое изменение исходного объема с воспламенением или без него. Скорость такого «взрыва» несоизмерима с детонацией или взрывным горением, однако на практике, за счет того что эти устройства достаточно массивны, выделяющейся энергии оказывается достаточно для образования значительных по объему повреждений. К этим группам принадлежат устройства, содержащие жидкости и газы: а) под высоким давлением; б) легко воспламеняющиеся. К последним относятся пылевоздушные смеси и скопления газов. Взрыв достаточно большого объема таких веществ (особенно в закрытом помещении) часто приводит к тяжелым и смертельным повреждениям.

Строго говоря, только первая группа с конструктивной и физико-химической точки зрения является типичными ВУ, которые способны формировать характерные для взрыва повреждения одежды и тела человека (носящие признаки «огнестрельности»).

21.3. Повреждающие факторы взрыва

Вследствие взрыва тело человека может подвергаться действию комплекса следующих повреждающих факторов:

- продуктов взрыва или детонации (взрывные газы, частицы ВВ и копоть взрыва);
- ударной и звуковой волны окружающей среды;
- осколков и частей ВУ;
- специальных поражающих средств: а) готовых поражающих элементов механического действия — шариков, стрелок, пластинок и др.; б) веществ химического действия; в) веществ термического действия — фосфора, напалма и др.;
- вторичных снарядов (осколки разрушенных преград; окружающие предметы; части тела, одежды, обуви, снаряжения).

Каждый из перечисленных факторов способен формировать характерные для него повреждения, особенности которых зависят от мощности ВУ, его конструкции и дистанции взрыва.

Волна взрывных газов является наиболее мощным повреждающим фактором взрыва. Расширяясь от центра взрыва, газы давят во все стороны. Под влиянием такого давления практически любая среда разрушается и перемещается. Взрывные газы (как и пороховые газы при выстреле) обладают следующими видами действия; а) механическим — разрушающим и пробивным (бризантным), разрывным, отслаивающим и расслаивающим (фугасным), ушибающим или контузионным; б) термическим — опаление волос, опаление и возгорание ткани одежды, ожоги; в) химическим — местным и общим (образование карбоксигемоглобина и карбоксимоглобина, метгемоглобина, циангемоглобина и других продуктов).

Механическое воздействие взрывными газами является основным в механизме поражающего действия взрыва и определяет специфику данного вида травмы. Объем последней зависит от массы прореагировавшего ВВ, а также формы и радиуса заряда. По мере увеличения радиуса в 2 раза (при той же массе ВВ) площадь возникающих повреждений и дефекта ткани возрастает в 9 раз. Для ВУ средней мощности отчетливое механическое действие газообразных продуктов взрыва на биологические объекты отмечается на расстоянии, до 10 раз большем, чем радиус заряда ВВ. Действие взрывных газов обычно прекращается на расстояниях, превышающих в 20—30 раз радиус заряда [Молчанов В.И., 1964]. Ориентировочный радиус поражения взрывными газами можно вычислить по формуле: $R \leq 0.5 + 0.75^3 \sqrt{W}$, где R — радиус поражения (м); W — масса ВВ (кг).

Разрушающее действие газообразных продуктов на тело человека отличается обширностью, глубоким повреждением и размождением тканей, внутренних органов, разрушением частей тела, отрывом конечностей, обширными дефектами. Разрывное действие продуктов детонации вызывает радиальные разрывы кожи и расслоение мягких тканей с образованием «карманов». Ушибающее действие проявляется в поверхностных осаднениях, кровоподтеках и внутрикожных кровоизлияниях.

Уровень избыточного давления продуктов детонации, необходимый для формирования разрушений и разрывов текстильных тканей одежды, по величине существенно меньше, чем давление, которое должно быть для образования аналогичных повреждений на теле человека

(табл. 15).

Таблица 15. Зависимость характера повреждающего действия взрывных газов от уровня избыточного давления и радиуса ВВ [по Лаврентюку Г.П., 1985].

Объект поражения	Повреждение			
	разрушения		разрывы	
	г/см ²	адиусов ВВ	г/см ²	Число радиусов
: ткани одежды Кожные покровы	>33	10	11-12	20
	33-225	2	46-50	10

При увеличении расстояния от центра взрыва метательный эффект обусловлен совместным действием газообразных продуктов детонации ВВ и ударной волны, образующейся в окружающей среде. На предельных расстояниях распространения взрывных газов (20—30 радиусов заряда) наблюдается так называемое *клубящееся движение газов*. При этом повреждения на преграде могут не формироваться, но происходит отложение копоти взрыва бархатисто-черного цвета. При взрыве устройства со стальной оболочкой копоть более светлая (темно-серая) за счет мельчайших частиц разрушенной оболочки. Элементный состав копоти взрыва и копоти выстрела различен. В копоти взрыва имеются железо, алюминий, углерод и практически отсутствуют свинец, олово, цинк и медь (характерные для выстрела). Это является основанием для дифференциальной диагностики взрывных и огнестрельных повреждений по составу копоти на преграде.

Термическое действие взрывных газов возможно только на небольших расстояниях от центра взрыва, особенно боеприпасов зажигательного типа, а также самодельных ВУ, снаряженных метательными веществами, пиротехническими составами и заполненных горючей смесью. Термическое действие выражается в опалении волос и ворса ткани одежды, возгорании одежды, поверхностных ожогах кожи. Термическое действие и отложения копоти наиболее выражены на поверхности частей тела, непосредственно ориентированных к центру взрыва.

В некоторых случаях взрывов (главным образом в замкнутых пространствах) возможно формирование тяжелых ожогов, преимущественно вторичных, и токсических поражений за счет вдыхания взрывных газов, содержащих CO₂, CO, HCN, NO и другие химические соединения. Помимо общетоксического действия, может наблюдаться и местное *химическое действие газов*, например феномен «вбивания окиси углерода» и «мгновенного» насыщения крови СО с образованием карбоксигемоглобина в концентрациях до 70—80 % [Катков И.Д., 1979]. Следовательно, одновременное сочетанное механическое, термическое и химическое действие взрывных газов и других продуктов взрыва является основанием для трактовки *взрывной травмы как комбинированного ранения*.

К поражающему действию взрывных газов присоединяется аналогичное действие горящих кусочков ВВ, разлетающихся с поверхности заряда. Этих кусочков образуется особенно много в тех случаях, когда ВУ не имеет оболочки (толовая шашка). Мельчайшие частицы ВВ внедряются в тело, оставляют закопчение, ожоги и могут даже детонировать.

Вторым повреждающим фактором взрыва является *ударная волна (УВ)* окружающей среды. Она обладает до 65—70 % энергии взрыва. Избыточное давление УВ может достигать нескольких тысяч килопаскалей, скорость — до 3000 м/с. Распространение УВ сопряжено с переносом масс воздуха, что является основой ее динамического компонента. УВ действует на тело не как гигантский пресс, а как внезапный удар «дубины» или «исполинской ладони», а точнее, как тупой твердый предмет с широкой поверхностью. Наиболее чувствительны к воздействию УВ среднее и внутреннее ухо, легкие, органы желудочно-кишечного тракта и ЦНС.

Ударная волна может формироваться в разных средах — воздухе, воде, грунте или биологических тканях. Передняя граница зоны сжатия называется *фронтом* УВ, высокое избыточное давление которого и обуславливает травму. По мере удаления УВ от источника взрыва интенсивность ее быстро убывает — пропорционально расстоянию в третьей степени. Но эта закономерность справедлива лишь для взрывов сферических зарядов в однородной

среде. В реальных условиях складываются ситуации, изменяющие расчетные физические параметры УВ и усиливающие или уменьшающие поражающие свойства волны. Описаны случаи протяженного направленного распространения УВ вдоль улиц, в шахтах, трубах и туннелях в результате многократных отражений УВ от стен домов и других поверхностей.

УВ, распространяясь в теле по неоднородным средам и структурам, вызывают 3 вида повреждающих эффектов: а) расщепляющие — обусловлены растягивающими усилиями, возникают при отражении, преломлении и интерференции УВ на границах раздела тканей с неодинаковой плотностью; б) инерциональные — образование градиента скорости в соседних тканях и органах, имеющих различную массу и удельную плотность, что ведет к разрушению их структуры за счет разности ударных перегрузок тканей на соседних участках; в) кавитационные — обусловлены выделением большого количества тепла и образованием пузырьков газа в жидкостях организма при мгновенном поглощении энергии УВ.

Величина избыточного давления УВ, приводящего к смертельным повреждениям, составляет около 1000 кПа (1 атм). Пороговым давлением, вызывающим повреждения легочной ткани, является 200—350 кПа. Безусловно поражающим действием обладает УВ с давлением 100 кПа (0,1 атм) и более. При меньших значениях (до 50—60 кПа) сохраняется вероятность травмы уха. Пороговые уровни давления для замкнутых пространств обычно в 5 раз ниже (табл. 16).

Повреждения от УВ могут возникать в результате отбрасывания или падения тела. Кроме того, УВ на своем пути способна разрушать окружающие предметы и может «разгонять» их обломки до скоростей, соизмеримых со скоростями осколков оболочки ВУ. Вторичные ранящие снаряды, среди которых могут быть и фрагменты собственных тканей пострадавшего, могут причинять такие же повреждения, как и первичные осколки оболочки ВУ. Например, при взрыве 120 т тротила в г. Арзамасе отмечались такие ранения осколками стекол (расчетная скорость полета около 1500 м/с на расстоянии 50 м от места катастрофы), которые по своим особенностям соответствовали типичным боевым осколочным или огнестрельным повреждениям.

Таблица 16. Повреждения, возникающие при воздействии избыточного давления УВ разной величины [Аполлонов А.Ю. и др., 1996]

Вид повреждений	Избыточное давление, кПа	Расстояние взрыва, м
Расчленение частей тела, обширные разрушения мягких тканей и костей	600	1,2
Контузия внутренних органов и центральной нервной системы	450—500	2,2
Баротравма легких средней тяжести	150—200	2,35
Разрывы барабанной перепонки	35—45	4,5
Акустическая травма (временная потеря слуха)	2	5,5

По мере удаления от центра взрыва давление и скорость распространения воздушной волны постепенно уменьшаются, и она «вырождается» в обычную звуковую волну, а повреждающее действие на человека может оказывать лишь *импульсный шум*. Он представляет совокупность сферических упругих волн в широком диапазоне частот, распространяющихся со скоростью звука (340 м/с) без перемещения масс воздуха. Величина давления даже при самых сильных звуках не превышает десятой доли атмосферы. Основными параметрами импульсного шума являются его интенсивность и длительность. В зависимости от уровня громкости и частоты звуковых колебаний могут быть поражения внутреннего уха, барабанной перепонки, нарушения сознания. Взрыв средней мощности сопровождается импульсным шумом 150—160 дБ, причем спектр волн деформации, распространяющихся в теле, совпадает с максимумом механической чувствительности уха (1500—3000 Гц), что объясняет высокую уязвимость ушного аппарата при взрывах.

В жидкости скорость распространения, расстояние и энергия УВ в несколько раз больше, чем в воздухе. Ввиду того что плотность воды в 770 раз больше плотности воздуха, а сжимаемость ее практически отсутствует, перенос водных масс взрывной УВ сравнительно невелик и потери энергии незначительны. Скорость УВ в воде быстро снижается и достигает звуковой (1400—1500 м/с). Величина избыточного давления на равных расстояниях при взрыве в воде в десятки раз больше, чем в воздухе [Фомин Н.Ф., 1989].

Разница в силе ударно-волнового воздействия в воде и воздухе иллюстрируется тяжестью поражений у лиц, полупогруженных в воду. Нижняя часть тела таких пострадавших получает значительно более тяжелые повреждения, чем верхняя (несмотря на наличие в ней органов, более чувствительных к действию УВ). Воздушные прослойки между телом и водной средой резко снижают поражающие свойства УВ.

Наряду с повреждающим действием газообразных продуктов детонации ВВ и УВ окружающей среды важное значение при взрывах имеют *осколки и части взрывного устройства*, а также *специальные поражающие средства*. В состав потока продуктов взрывчатого разложения ВВ часто входят частицы грунта и фрагменты разрушенных тканей, которые действуют как вторичные ранящие снаряды, но их

Таблица 17. Минимальные энергетические параметры осколков по видам причиняемых ими повреждений

Вид повреждений	Энергетические параметры осколков	
	кинетическая энергия, Дж	удельная кинетическая энергия, Дж/см ²
Ссадины на груди	0,84—66,0	2,73—14,25
животе	2,10—71,6	4,30—16,08
Раны, не проникающие в плевральную полость	5,23—6,72	27,07—32,53
брюшную полость	19,80—21,5	74,50—82,55
Раны, проникающие в плевральную полость	8,16—11,0	41,08—51,80
брюшную полость	19,80—21,5	74,50—82,55

кинетической энергии осколка, определяемой его скоростью и массой (табл. 17). Начальная скорость осколков может составлять до 2000—4000 м/с. Осколки ВУ в большинстве случаев наносят слепые и касательные ранения, реже — сквозные. Осколки, имеющие небольшую скорость полета (около 50 м/с), могут вызывать ушибленные раны, ссадины, разрывы внутренних органов, переломы.

При формировании повреждений, помимо энергетических параметров осколков, имеют значение их форма и размеры, а также особенности анатомического строения поражаемой части тела. Движение осколков характеризуется неустойчивостью, «кувырканием», вследствие чего в поражаемом объекте они встречают значительно большее сопротивление и быстрее, чем пуля, теряют свою скорость. Минимальная масса осколков, которые еще способны поражать кожу человека, составляет 0,07—0,1 г. Основная же часть осколков оболочки наиболее распространенных ВУ имеет массу 3,5—8 г и размер до 2х3 см, что позволяет сохранить

Дистанция	1. Близкая				2. Неблизкая
Факторы	Взрывные газы	Копоть	Ударная волна	Звуковая волна	Осколки
Зоны	1.2	1.3	1.4	1.5	2
Дистанция	1. Близкая				2. Неблизкая

Рис. 100. Соотношение между дистанциями, зонами взрыва и его повреждающими факторами.

Цифровое обозначение зон соответствует классификации дистанций и зон взрыва.

достаточный для поражения тела запас энергии на расстояниях, превышающих средний размер:

стальных осколков — в 8000 раз, алюминиевых — в 2500 раз. Практически это соответствует расстоянию 150—250 м.

Помимо механического, осколки способны оказывать и *химическое поражающее действие*. На поверхности и в трещинах осколков часто находятся частицы несгоревших ВВ, иногда весьма ядовитых. Взаимодействуя с биологическими тканями по ходу раневого канала, они могут вызывать местное, а иногда и общее токсическое воздействие на организм. Данное обстоятельство подтверждает комбинированный характер взрывных ранений.

Таким образом, механизм взрывной травмы существенно отличается от механизма огнестрельного ранения как по набору поражающих факторов, так и характеру их воздействия на человека. Неодинаковая биомеханическая прочность частей тела и сегментов конечностей создает разные возможности для поглощения энергии взрыва плотными и рыхлыми тканями, что выражается в различном объеме их разрушения. Все это определяет характерные особенности взрывных повреждений и полиморфизм структурных нарушений в разных тканях и органах.

21.4. Дистанции и зоны взрыва

Особенности распространения и поражающего действия факторов взрыва являются основой классификации дистанций и зон взрыва.

Различают близкую и неблизкую дистанции взрыва.

1. **Близкая дистанция взрыва** — расстояние, в пределах которого на преграду, помимо осколков, действуют и другие поражающие факторы взрыва (продукты детонации, ударная и звуковая волны).

В пределах близкой дистанции взрыва можно выделить следующие зоны.

- 1.1. Контактного взрыва.
- 1.2. Повреждающего действия взрывных газов.
- 1.3. Отложения копоти.
- 1.4. Повреждающего действия ударной волны.
- 1.5. Повреждающего действия звуковой волны.

2. **Неблизкая дистанция взрыва** — расстояние, в пределах которого на преграду действуют только осколки, специальные поражающие средства и вторичные снаряды, но уже не оказывают самостоятельного поражающего воздействия продукты детонации, ударная и звуковая волны.

Соотношение между дистанциями, зонами взрыва и его повреждающими факторами представлено на рис. 100. Протяженность указанных зон соответствует предельным расстояниям распространения соответствующих факторов взрыва для конкретного взрывного устройства.

Все видоизменения пораженных материальных объектов, вызываемые разными факторами взрыва, относятся к *следам взрыва*. Степень выраженности следов взрыва и величина расстояний, на которых они проявляются, зависят от многих условий: вида ВВ и ВУ, взаимного положения ВУ и частей тела пострадавшего, наличия и плотности одежды, условий внешней среды и др. При ранении открытых частей тела в пределах близкой дистанции следы взрыва локализуются на коже и могут обнаруживаться в ранах и раневых каналах. При ранениях частей тела, покрытых одеждой, следы близкого взрыва всегда есть на одежде, а на теле могут отсутствовать. Поэтому для установления факта близкой дистанции взрыва и уточнения его зоны (расстояния) необходимо исследовать как тело пострадавшего, так и одежду.

21.5. Общие особенности повреждений от взрывов

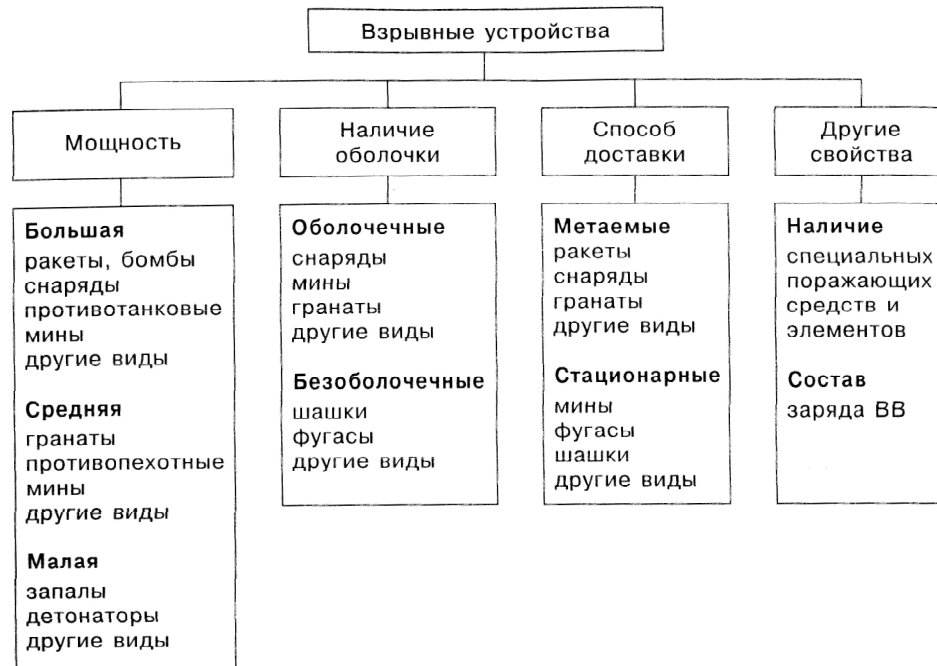
Морфология разных видов взрывной травмы отличается, с одной стороны, исключительным многообразием, с другой — достаточной характерностью. Это обуславливает возможность дифференциальной диагностики повреждений от взрыва вообще, а также конкретного вида взрывного устройства в частности.

К общим особенностям повреждений от взрывов относятся:

- множественность;
- комбинированность и сочетанность;
- одностороннее расположение;
- морфологическое разнообразие;
- наличие обширных разрушений и отрывов частей тела;
- закрытый характер повреждений внутренних органов;
- радиальное направление раневых каналов;
- наличие слепых и касательных ранений, а также частиц ВВ и осколков в глубине раневых каналов;
- признаки термического и химического действия.

На особенности повреждений от взрывов влияют свойства использованного ВУ и условия травмы. К основным свойствам ВУ, влияющим на характер и объем формирующихся повреждений, следует отнести мощность, наличие оболочки и способ доставки. Чем больше заряд ВВ, тем более мощные разрушения он вызывает и тем на большем расстоянии действуют все факторы взрыва.

КЛАССИФИКАЦИЯ ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ ВУ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ОБЪЕМ И ДРУГИЕ ОСОБЕННОСТИ ТРАВМЫ



Повреждения от *контактного взрыва* устройств большой мощности отличаются разрушением тела на отдельные фрагменты. При взрыве устройств *средней мощности* формируются полные или частичные отрывы конечности (конечностей) или их частей и глубокие локальные разрушения мягких тканей и костей. Взрывы устройств *малой мощности* вызывают полные или частичные отрывы пальцев и поверхностные разрушения мягких тканей.

Большое значение имеют наличие и свойства оболочки ВУ. Если взрывается толовая шашка или какой-либо иной заряд, не имеющий металлической оболочки, то в пораженных частях тела металлических осколков не обнаруживается. Иногда могут выявляться лишь мелкие латунные или алюминиевые фрагменты взрывателя данного заряда, а также частицы самого ВВ. Если же взрываются ручная граната, артиллерийский снаряд

или мина, снабженные металлической оболочкой, то поражения причиняют фрагменты этой оболочки наряду с другими факторами и фрагменты могут быть обнаружены в теле. Такие осколки часто имеют характерную форму и другие признаки, по которым можно судить, какое именно устройство взорвалось. Поэтому очень важно при исследовании пострадавшего обнаружить в теле и изъять (по возможности) все осколки. Большую помощь оказывает рентгеновское исследование (рис. 101).

Образующиеся при взрыве *осколки*, как правило, причиняют слепые ранения. Входные раны чаще имеют неправильную овальную или неправильную звездчатую форму с неровными осадненными краями и большим дефектом ткани, возникающим из-за действия неровных, зазубренных краев осколков. Такие осколки могут вызывать тяжелую травму в результате не только разрушения тканей по ходу раневого канала, но и растяжения волокнистых (нервно-сосудистых) образований.

Осколочные раны по форме, размерам и особенностям краев могут напоминать пулевые, но в отличие от них характеризуются выраженным полиморфизмом раневых каналов и наличием признаков действия других факторов взрыва. Иногда осколочные повреждения имеют свойства рубленых ран.



Рис. 101. Рентгеновский снимок поврежденной взрывом кисти пострадавшего. Видны внедрившиеся в ткани многочисленные

мелкие металлические осколки.

Помимо свойств ВУ, на формирование особенностей взрывных повреждений существенно влияют условия получения травмы: дистанция и зона взрыва; характер окружающей среды (воздух, вода); наличие и свойства преграды; замкнутость и конфигурация окружающего пространства.

Таким образом, взрывные повреждения, возникающие даже от небольших по мощности устройств, являются тяжелой механоакустической политравмой с разнообразными морфологическими и функциональными проявлениями. Последние обусловлены как многофакторностью поражающего действия взрыва, так и существенной зависимостью травматического эффекта от конкретных условий происшествия. Даже в случаях несмертельных взрывных повреждений закрытые ударные сотрясения внутренних органов и головного мозга могут послужить причиной тяжелых (вплоть до смертельных) осложнений.

21.6. Зависимость повреждений от дистанции и расстояния от центра взрыва

Дистанция и расстояние от центра взрыва являются наиболее важными факторами причинения травмы от взрывов. Разные дистанции и зоны взрыва отличаются индивидуальным комплексом совокупно действующих повреждающих факторов. В результате формируются повреждения с индивидуальными признаками, позволяющими достаточно точно установить расстояние от центра взрыва (табл. 18).

Для 1-й зоны близкой дистанции (контактный взрыв) и начальной части 2-й зоны (действия взрывных газов) характерна полная дезинтеграция тканей поражаемой части тела (дробление, разрушение и распыление кожи, мышечных масс, костей скелета) с образованием обширного дефекта. В меньшей степени разрушаются наиболее прочные ткани (сухожилия и кости). В ране обрывки сухожилий обычно свисают ниже уровня костных отломков. Несколько выше этого уровня

Т а б л и ц а 18. Признаки повреждений, возникающих на разном удалении от центра взрыва (см. рис. 102)

Особенности повреждений	Дистанция и зоны взрыва					
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2
Разрушения и отрывы	+++	+/-	-	-	-	-
Дефект кожи и тканей	+++	+/-	-	-	-	-
Воронкообразная форма дефекта	+++	+	-	-	-	-
Радиальные разрывы	+++	++	-	-	-	-
Отслойка кожи и расслоение тканей	+++	++	-	-	-	-
Копоть в ране	+++	++	+/-	-	-	-
Копоть вокруг раны	+++	++	+	-	-	-
Ссадины и кровоподтеки	+	++	-	-	-	-
Внутрикожные кровоизлияния	+	++	+	-	-	-
Закрытые повреждения органов	+++	++	+	+/-	-	-
Баротравма легких	+++	++	+	+	-	-
Поражения внутреннего уха, барабанной перепонки и придаточных полостей носа	+++	+++	++	++	+	-
Мелкооскольчатые переломы	+++	++	-	-	-	-
Опаление волос и ожоги	+++	++	+/-	-	-	-
Карбоксигемоглобин в поврежденных тканях	+++	+++	+/-	-	-	-
Импregnация тканей частицами продуктов детонации	+++	++	+/-	-	-	-
Локализация осколочных ран только на дне, стенках дефекта и вблизи его краев	+++	+	-	-	-	-
Изолированный характер поражения осколками	-	-	-	-	-	+++
Радиальность ран, каналов	+++	+++	++	+	+	+/-
Повреждения фрагментами разрушенных частей тела	+++	++	-	-	-	-
Повреждения осколками небиологических преград	+/-	+++	++	+	+	+/-

находятся лоскуты поврежденной кожи и элементы сосудисто-нервных пучков. Не полное разрушение данных образований происходит благодаря отклонению их в момент взрыва за пределы очага высокого давления (рис. 102). Более всего повреждаются мышцы и жировая клетчатка. Во всех размозженных мягких тканях обнаруживаются осколки оболочки ВУ, кусочки непрореагировавшего ВВ и вторичные снаряды. При взрыве мощных ВУ характер и объем повреждений наиболее значительны, вплоть до полного разрушения тела (рис. 103).

На протяжении 2-й зоны *близкой дистанции* взрыва величина разрушений определяется в большей степени свойствами анатомических структур. Чем меньше прочность ткани, тем большими оказываются ее разрушения: например, повреждения рыхлых тканей по краям раны от взрыва имеют сплошной характер. Относительно прочные анатомические образования: кости, сухожилия, сосудисто-нервные пучки, группы мышц — подвергаются дроблению и продольному расщелению. Разнообразны переломы костей черепа — от изолированных трещин и мелких дырчатых переломов в результате действия осколков до полного разрушения головы. Объем переломов в первую очередь зависит от расстояния от центра взрыва и в меньшей степени от вида ВУ и мощности взрыва. Весьма характерны и информативны и менее тяжелые повреждения, образующиеся при взрыве (ссадины, кровоизлияния, ожоги).



Рис. 102. Разрушение кисти и предплечья пострадавшего от взрыва устройства средней мощности (ручная граната).

Часто в пределах 1—2-й зоны *близкой дистанции* взрыва наблюдаются *ожоги*. При использовании устройств со специальным зарядом (напалм, фосфор и др.) ожоги могут возникать и при больших расстояниях от центра взрыва. При взрывах ВУ малой и средней мощности ожоги локализуются только на свободных от одежды частях тела, обращенных к центру взрыва. Поверхность ожогов, как правило, имеет небольшие размеры, с четкими контурами, иногда отражает особенности одежды, имевшейся на пострадавшем. Обычно это ожоги I—III

степени, и только по краям отрывов частей тела могут быть элементы обугливания. Выраженность ожогов резко возрастает при воспламенении одежды, что наблюдается при взрывах устройств, снаряженных порохом, и боеприпасов со специальным зарядом (типа напалма). Особое место в этой группе повреждений занимают мелкоочаговые ожоги от действия разлетающихся при взрыве горящих частиц ВВ. Такие ожоги имеют вид осыпи. Отличить их от поражений мелкими осколками часто можно только по результатам рентгенографического исследования (по отсутствию рентгеноконтрастных элементов).

Для 3-й зоны *близкой дистанции* (зона отложения копоти) характерны внутрикожные кровоизлияния, закрытые повреждения внутренних органов, дыхательных путей и органов слуха (баротравма легких, внутреннего уха, придаточных полостей носа). На стороне тела, обращенной к центру взрыва, откладывается копоть — отложение сплошное или в виде отдельных участков. Копоть может выявляться на поверхности кожи, в глубине ран, а также на поврежденных внутренних органах при проникающих ранениях. На выступающих частях тела отложения копоти наиболее интенсивны.

На протяжении 4-й зоны *взрыва* (действия ударной волны) повреждения кожи и внутренних органов по виду аналогичны таковым в 3-й зоне, но выражены

ность их меньше, а отложений копоти нет.

В пределах последней, 5-й, зоны близкой дистанции взрыва (действия звуковой волны) повреждения формируются за счет импульсного шума и проявляются в акустической травме (разрывы барабанной перепонки, временная потеря слуха), могут быть нарушения сознания.



Рис. 103. Разрушение тела пострадавшего от взрыва снаряда большой мощности (тротильный эквивалент около 1000 г).

Из всех видов повреждений, возникающих при близкой дистанции взрыва, наиболее частыми являются кровоподтеки и кровоизлияния. Но они редко имеют самостоятельное экспертное значение. Исключение представляют случаи, когда кровоподтеки носят «штампованный» характер (образуются в результате ударов о тело пуговиц, ременных пряжек, других частей одежды и снаряжения). С кровоподтеками обычно сочетаются разнообразные очаги осаднений. Они могут возникать от действия взрывных газов и ударной волны, осколков ВВ и оболочки ВУ, вторичных снарядов, ударов при отбрасывании тела.

Ссадины 1-й зоны (контактный взрыв) локализуются только на частях и поверхностях тела, обращенных к центру взрыва. Они более обширны по площади, но не имеют четких границ. На практике достаточно сложно дифференцировать такие ссадины от ожогов, так как они в той или иной степени сочетаются с ними. В случаях, когда кожа в момент взрыва была прикрыта одеждой, от действия тех же факторов взрыва возникает другая разновидность ссадин. Они имеют более разнообразную форму и четкие границы, представляя собой следы — отпечатки складок, швов и других деталей одежды (рис. 104).

Ссадины от касательного действия осколков оболочки ВУ имеют полосовидную или линейную форму, неравномерны по глубине, иногда в центре их выявляются поверхностные желобовидные раны. Такие повреждения отражают траекторию полета осколков (рис. 105). Ссадины, возникающие от ударов об окружающие предметы при отбрасывании тела, малоинформативны и не отличаются от таковых при тупой травме. Одним из характерных морфологических проявлений взрыва являются *осколочные раны*. Обычно они слепые и весьма различны по форме и размерам. Сквозные осколочные ранения массивных областей тела (грудь, живот, таз) практически не наблюдаются даже при взрывах большой мощности. На незначительных по толщине частях тела сквозные ранения формируются чаще. При близком расстоянии от центра взрыва в тело могут проникать не только крупные, но и мелкие осколки и даже металлическая пыль. На открытых частях тела осколочные раны в пределах первых зон близкой дистанции локализуются на фоне ожогов и окопчений. На неблизкой дистанции взрыва в тело попадают лишь единичные крупные осколки.

Рис. 104. Ссадины на внутренней поверхности бедра, повторяющие конфигурацию складок брюк пострадавшего.

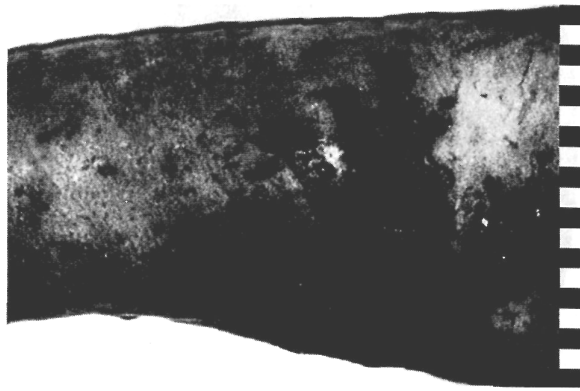
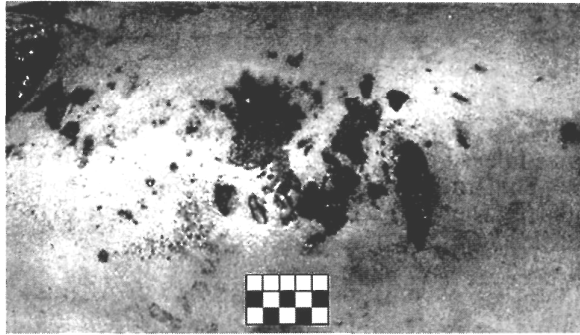


Рис. 105. Ссадины в сочетании с поверхностными желобовидными ранами — результат касательного действия осколков ВУ.



Входные осколочные раны обычно располагаются в виде отдельных групп («осыпей»). Количество осколочных ран зависит от вида взорвавшегося устройства — чем более мощным оно было, тем меньше в теле выявляется осколков. Это связано с тем, что мощные взрывы на близком расстоянии вызывают в первую очередь *обширные разрушения тела*, на фоне которых не всегда удается обнаружить осколочные повреждения. Кроме того, осколки таких устройств обладают большим запасом энергии и часто наносят *сквозные осколочные ранения*. Сходные по форме и размерам осколки могут вызывать образование резко отличающихся по форме и размерам ран, вплоть до обширных повреждений неправильной геометрической формы размером 10х15 см и более (рис. 106).

К другим особенностям входных ран следует отнести *выраженное осаднение краев*. Оно практически всегда неравномерное, а его интенсивность зависит от формы осколков, вида их движения и угла вхождения в тело. Для осколочных ран характерны *надрывы кожи по краям*. Часто такие надрывы придают осколочным повреждениям сходство с ушибленными ранами. Дефект ткани при осколочных поражениях сочетается с формой входных ран. В округлых и многоугольных ранах дефект выражен больше, чем в ранах линейной или звездчатой формы.

Выходные осколочные раны, как правило, одиночны. По форме они практически не отличаются от входных ран. Ориентиром для дифференциальной диагностики выходных ран являются их локализация вне зон окопчений и ожогов, а также отсутствие или менее выраженное осаднение краев.

Переломы от действия осколков на плоских костях дырчатые, неправильной геометрической формы, имеют неровные края. Судить о размерах осколков ВУ по размерам дырчатых переломов трудно. Довольно часто размеры переломов оказываются гораздо большими, чем образовавшие их осколки. Сколы, дополнительные растрескивания одинаково часто встречаются на обеих костных пластинках. Переломы трубчатых костей, как правило, открытые, массивные, оскольчатые, сочетаются с выраженными повреждениями мягких тканей.

Помимо фрагментов разрушенной оболочки ВУ, осколочные повреждения могут формироваться в результате действия частиц ВВ и фрагментов окружающих предметов — «вторичных снарядов». Дифференцировать последние от осколков самодельных ВУ иногда очень трудно в связи с тем, что в качестве поражающих элементов в такие устройства могут входить случайные предметы (гвозди, шурупы, куски металла, подшипники и др.).

Большинство осколочных повреждений локализуется на обращенной к центру взрыва поверхности тела, и если тело не было защищено надежной прегра-

дой, повреждения образуются на нескольких частях тела. Строго изолированные повреждения только одной конечности при близком взрыве (даже ВУ малой мощности) могут быть лишь при условии защиты преградой остальных частей тела от



осколков и вторичных снарядов.

Рис. 106. Многочисленные входные осколочные повреждения (раны и ссадины) на задней поверхности голени пострадавшего от взрыва самодельного ВУ.

21.7. Особенности повреждений от взрывов беззарядных устройств

Термин «*беззарядные устройства*» используют для обозначения устройств, не предназначенных для производства взрывов, но взрывающихся при определенных условиях. К ним относят емкости, содержащие взрывоопасные жидкости и газы, жидкости и газы под высоким давлением, взрывоопасные воздушные смеси. Понятие «взрыв» по отношению к «беззарядным устройствам» весьма относительное. Фактически это воспламенение распыленных частиц вещества, расширение сжатых газов или жидкостей за счет нарушения целостности содержащих их емкостей. Часто оба процесса сочетаются. Их скорость несоизмерима со скоростью детонации истинных ВВ или взрывным горением порохов, однако образующиеся на теле и одежде пострадавших повреждения могут быть достаточно значительными. Морфологические особенности повреждений от взрыва «беззарядных устройств» зависят от характера взорвавшегося устройства, дистанции и расстояния от взрыва, а также ряда других факторов.

Наиболее важным в судебно-медицинском отношении представляется *возгорание различных смесей*, при этом часто возникают повреждения от взрывов газов в производственных условиях (например, взрыв метана и других сопутствующих газов в шахтах). Ведущими *признаками травмы* в результате возгорания газовой пылевоздушной смеси являются ожоги, баротравма легких и внутреннего уха, а также тупая травма от ударов частей тела об окружающие предметы. В крови обнаруживают карбоксигемоглобин. Тяжесть и особенности повреждений в подобных случаях зависят от мощности взрыва, определяемой объемом смеси и расположением пострадавшего по отношению к очагу взрыва.

Если пострадавший находился в помещении, полностью заполненном горючей смесью, то говорить о центре такого взрыва практически нельзя, так как

взрывается все окружающее пространство. Каких-либо внешних механических повреждений у таких пострадавших часто не выявляют. Объем травмы определяется обширными циркулярными ожогами и падениями. Ожоги захватывают не только кожные покровы, но и дыхательные пути, вплоть до крупных бронхов.

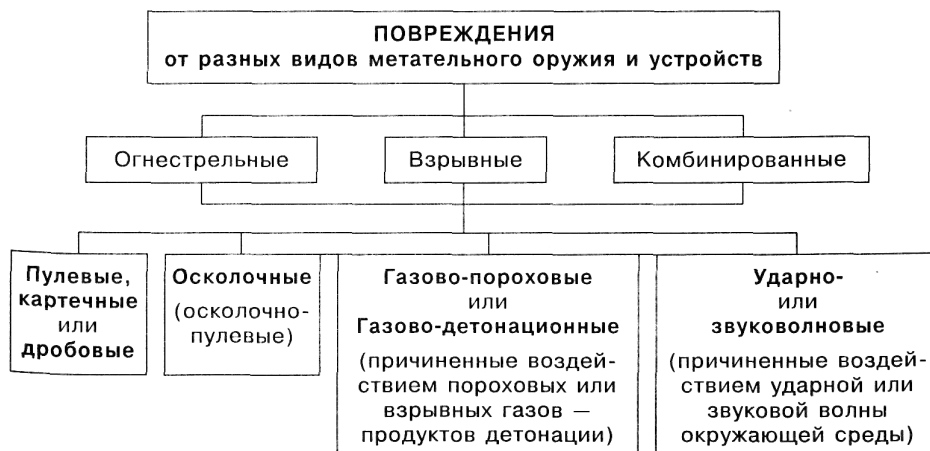
Взрывы паровых котлов приводят к повреждениям, сочетающим ожоги в виде сплошного обваривания открытых частей тела и вертикальных потеков на поверхности тела, обращенной к источнику взрыва. Ожоги могут сочетаться с повреждениями от ударов об окружающие предметы или от ударов в результате обрушивания конструкций помещений.

Взрывы баллонов со сжатым газом обычно сопровождаются разлетом осколков их стенок. Последствие могут причинять разнообразные механические повреждения. В то же время непосредственное действие ударной волны в этих случаях незначительное либо отсутствует.

21.8. Формулирование диагноза

ВУ (как и огнестрельное оружие) обладают сложным многофакторным воздействием на одежду и тело человека. Для правильной диагностики вида травмы, для установления свойств примененного устройства, действовавших факторов и условий взрыва важно своевременно и детально описать все имеющиеся повреж-

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ ОТ ДЕЙСТВИЯ ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ ВЗРЫВА И ВЫСТРЕЛА



дения, а также правильно их классифицировать.

В обобщенном виде результаты этой работы находят отражение в судебно-медицинском *диагнозе*, например: «Взрывная травма. Множественные осколочные проникающие сквозные ранения головы и груди с повреждением головного мозга, легких и сердца. Газово-детонационное разрушение левой кисти на уровне костей запястья».

21.9. Осмотр места происшествия и трупа

Осмотр места происшествия и трупа в случаях взрывной травмы обычно проводит следственно-оперативная группа, выезжающая в полном составе с обязательным включением в нее судебно-медицинского эксперта и саперов. Осмотр выполняют поэтапно, по зонам, от центра взрыва к периферии. *Осмотр включает:*

- устранение возможности повторных взрывов;
- фиксацию обстановки места происшествия с помощью фото- и видеотехники;

- организацию охраны места происшествия и сохранения следов преступления;
- оказание медицинской помощи и эвакуацию пострадавших;
- составление плана-схемы места происшествия;
- непосредственный осмотр места взрыва и трупа;
- сбор и изъятие вещественных доказательств.

Осмотр трупа проводит судебно-медицинский эксперт совместно с экспертом-взрывотехником. Обязательно указывают объем, характер и локализацию повреждений. Полученную информацию в дальнейшем используют при проведении взрывотехнической экспертизы для решения вопросов о виде и массе взорванного заряда ВВ, особенностях конструкции ВУ, расстоянии потерпевшего от центра взрыва, позе пострадавшего.

Врач, участвуя в осмотре трупа и места происшествия, решает несколько задач:

- устанавливает факт смерти и выявляет признаки, позволяющие судить о времени наступления смерти;
- помогает следователю в осмотре трупа;
- оказывает помощь в обнаружении, фиксации и изъятии вещественных доказательств биологического происхождения;
- помогает описывать результаты осмотра в протоколе, который составляет следователь;
- высказывает (устно) предварительное суждение о причине смерти, виде травмирующего воздействия, механизме и давности образования повреждений, обнаруженных на трупе, а также по другим вопросам медицинского характера, возникающим у следователя.

Для получения максимально возможной информации *осмотр* трупа на месте его обнаружения нужно проводить в *определенной последовательности*. Исследуют и описывают:

- взаимное расположение трупа и воронки от взрыва, разрушенных сооружений и предметов;
- положение и позу трупа;
- предметы на трупе и в непосредственной близости от него;
- состояние одежды и обуви, наличие на них копоти и осколков, наличие, локализацию, форму и размеры участков разрушений, отрывов и разрывов частей одежды, следов термического действия (отметив сторону их наибольшей выраженности);
- общие (анатомо-конституциональные) сведения о трупе;
- трупные изменения и суправитальные реакции (проявления физиологических реакций в мертвом теле);
- особенности отдельных частей тела трупа (осматривают и описывают «от головы»), а также повреждений наличие, локализация, форма и размеры участков разрушений, дефектов, отрывов и других повреждений, наличие копоти, следов термического и химического действия (отметив сторону их наибольшей выраженности);
- соответствие повреждений тела и повреждений одежды;
- состояние ложа трупа.

Осмотр трупа завершается фотосъемкой и составлением схематических рисунков повреждений. Последние выполняет врач.

При изучении повреждений на теле не следует изменять их первоначальный вид (обмывать водой или удалять другими способами высохшую кровь, иные загрязнения) во избежание возможной утери вещественных доказательств (частиц дерева, металла, стекла, краски, пороховых зерен). Запрещается извлекать предметы, фиксированные в повреждениях, и зондировать раны. Разрешается изымать только свободно лежащие в области повреждений инородные тела, так как они могут потеряться при дальнейшем осмотре и последующей транспортировке трупа в морг. В целом описание трупа нужно проводить так, чтобы в дальнейшем можно было реконструировать обстановку в месте его обнаружения.

Если пострадавший был в зоне действия взрывных газов, то фрагменты его

одежды, оторванные части тела, обрывки мягких тканей и отломки костей могут быть далеко отброшены и находиться в разных местах. В ходе осмотра положение этих объектов должно быть точно зафиксировано. Составляют план-схему, на которой обозначают взрывную воронку (эпицентр взрыва), положение трупа и оторванных частей тела. Если на месте взрыва погибли несколько человек, на схеме отмечают положение каждого трупа и обнаруженных фрагментов тела, которые обозначают произвольными номерами. В дальнейшем определяют принадлежность этих частей тела соответствующим трупам. Все обнаруженные на месте происшествия фрагменты тела, обрывки мягких тканей, отломки костей, а также лоскуты одежды должны быть собраны и отправлены вместе с трупом в морг для судебно-медицинского исследования.

В ходе осмотра места происшествия могут быть задержаны подозреваемые в организации взрыва. У таких лиц целесообразно сделать смывы с рук с помощью тампонов, смоченных в ацетоне и дистиллированной воде. Тампоны и другие объекты со следами ВВ должны храниться в герметичной упаковке (из-за летучести продуктов взрыва) и направляться в лабораторию не позже чем через 2 сут. после взрыва.

21.10. Методы исследования повреждений от взрывов

Повреждения тела в результате взрывной травмы часто тяжелые, открытые, сочетанные с наличием обширных разрушений тела. Вследствие этого подразделять патологоанатомическое исследование трупа на наружное и внутреннее иногда бессмысленно. Исследование начинают с раздельного изучения всех представленных частей и фрагментов тела. Затем их необходимо соединить вместе (сшить) и вновь исследовать труп. Действия эксперта должны сопровождаться составлением подробных схем и фотографированием повреждений.

В ходе *патологоанатомического исследования* весьма важно обнаружить и изъять из тела осколки ВУ и вторичные снаряды. Затем их передают следователю для установления особенностей примененных ВВ и ВУ. Большую роль в выявлении таких осколков играет рентгенографическое исследование тела и одежды пострадавшего, которое целесообразно проводить в двух проекциях. Обнаружить, оценить и собрать некоторые осколки (особенно мелкие) без рентгенографии практически невозможно.

При судебно-медицинской экспертизе травмы от взрыва (как и огнестрельной) большое значение имеют другие *лабораторные и специальные методы исследования*. Перечень, порядок и последовательность их применения аналогичны описанным в параграфе 20.12. Главными из них являются осмотр и фотографирование объектов в видимой и невидимой зонах спектра; микроскопические исследования; химический и спектральный анализы; биологические исследования (для определения наличия, видовой, групповой и половой принадлежности крови, волос, костей, кусочков мягких тканей и изолированных клеток, обнаруженных на месте происшествия); генетическое исследование трупов неопознанных пострадавших, а также фрагментов их тел (метод генотипирования тканей, геномная дактилоскопия); исследования одежды на манекене; методы моделирования и пластического макетирования; сравнительно-экспериментальное исследование (экспертный эксперимент).

Важную информацию эксперт получает в результате *исследования одежды*. Оно обычно начинается еще при осмотре трупа на месте происшествия, продолжается в морге при вскрытии трупа и заканчивается в лабораторных условиях. Одежда является первой преградой для любых внешних воздействий, в том числе взрывов. Повреждения одежды весьма полиморфны — от полного фрагментирования с выгоранием, до заметных только под стереомикроскопом поверхностных опалений ворса или деформаций нитей. Выявление таких участков очень важно для последующей реконструкции позы пострадавшего в момент взрыва. В случаях, когда одежда состоит из нескольких слоев, в ней часто фиксируются осколки оболочки ВУ или вторичные снаряды. Для травмы от взрыва характерны повреждения пред-

метов, находящихся в карманах одежды. Они позволяют судить о размере действовавших осколков, их кинетической энергии, а также о мощности взрыва. Деформации, возникающие на плоских предметах (записных книжках, документах), подтверждают факт ударного действия взрывных газов или воздушной волны.

Взрывы на поверхности грунта часто сопровождаются внедрением его частиц в одежду. Это необходимо отличать от обычного опачкивания земель, которое практически всегда имеется. Дифференцировка подобных загрязнений требует исследований под стереомикроскопом. Частицы, «вбитые» в одежду силой взрыва, деформируют нити и внедряются глубоко под них. Изучая инородные включения на одежде в поляризованном свете, можно разделить их и по природе: частицы кварца (других пород), осколки металла, негоревшие порошинки и частицы ВВ.

Таким образом, весь комплекс повреждений одежды пострадавших от взрывов можно считать достаточно специфичным. Следует только отметить, что ни один вид повреждений практически никогда не встречается изолированно. Характер, плоскостное и пространственное распределения повреждений одежды и наложений на ней являются ведущими в реконструкции обстоятельств взрыва и его классифицировании. Часто выраженные разрушения одежды и тела пострадавшего могут быть менее информативны, чем мелкие надрывы, наложения, слабовидимые или невидимые невооруженным глазом.

Основные вопросы, ставящиеся перед судебно-медицинским экспертом, возможности и пути их решения. При травме от взрыва перед судебно-медицинским экспертом могут ставиться вопросы, как общие для любого вида насильственной смерти, так и характерные. Среди *общих* следует отметить *вопросы* о причине смерти, прижизненности повреждений и возможности после получения травмы совершать самостоятельные целенаправленные действия (передвигаться, звать на помощь и др.). Для экспертизы травм от взрывов характерны следующие вопросы.

1. Имеются ли на трупе и одежде повреждения, образовавшиеся в результате взрыва?

Вывод о наличии и характере имеющихся повреждений следует делать даже в тех случаях, когда такой вопрос перед экспертом не ставился, поскольку на этом выводе базируются все остальные выводы. Системное изложение обнаруженных телесных повреждений помогает эксперту при ответах на другие вопросы, интересующие следствие, а также облегчает восприятие выводов неспециалистом. Лучшей основой для ответа на этот вопрос служит полноценный, грамотно составленный диагноз.

Обоснование взрывного характера травмы (факта взрыва) основывается на выявлении разрушений и отрывов частей тела; разных формы и размеров ран; обширных дефектов ран, отслойки кожи и радиальных разрывов по их краям; преимущественно слепого характера повреждений; радиального направления и разной длины раневых каналов; копоты, частиц ВВ, осколков ВУ в ранах и раневых каналах; следов возгорания одежды, опадения волос и ворса ткани; ярко-красного окрашивания поврежденных тканей.

Значительные трудности в определении взрывного характера травмы представляют пожары, которым предшествовал взрыв. Несмотря на использование всего арсенала медицинских и медико-криминалистических методик, высказаться в подобных случаях о травме именно от взрыва возможно не всегда.

2. Взрывом какого устройства могли быть причинены повреждения?

Установление конкретного ВУ является одним из наиболее сложных вопросов, так как характер ранения при взрывах разных видов ВУ крайне вариабелен и непостоянен. Для решения этого вопроса необходим комплексный анализ морфологических особенностей всех повреждений и их объема, цвета и химического состава копоты; всех обнаруженных осколков, частиц ВВ, фрагментов взрывателя (запала), специальных поражающих элементов (шариков, стрелок и др.). Помимо судебного медика, в состав экспертной комиссии следует включать специалиста минно-взрывного дела.

Сложна дифференциация взрыва ВУ с зарядом ВВ и «беззарядного устрой-

ства», особенно в тех случаях, когда взрыв сопровождался пожаром. Чем значительнее повреждения, причиненные термическим воздействием, тем большие затруднения возникают в ходе судебно-медицинской экспертизы. Основными дифференцирующими признаками взрыва «беззарядного устройства» являются отсутствие механических разрушений тела и одежды; распространенный характер ожогов кожных покровов, термохимическое поражение верхних дыхательных путей; слабовыраженные отложения копоти; отсутствие осколочных ранений и травм от ударов об окружающие предметы.

Мощность ВУ определяют с учетом его конструктивных особенностей и совокупного объема обнаруженных повреждений (в сочетании с данными по установлению дистанции и расстояния взрыва). Близкие взрывы боеприпасов большой мощности вызывают образование обширных повреждений вплоть до полного разрушения тела. В таких случаях признаки действия высокой температуры и отложения копоти занимают значительную часть обращенной к центру взрыва поверхности тела, а осколочные повреждения имеют относительно большие размеры. Тело и его фрагменты отбрасываются на значительные расстояния. Близкие взрывы боеприпасов средней мощности (ручные гранаты, минометные мины и артиллерийские снаряды калибром до 75 мм) вызывают разрушения только части тела, а возникающие повреждения резко отличаются друг от друга по локализации и морфологии. Это связано в первую очередь с позой пострадавших при взрыве. Осколочные повреждения в подобных случаях множественные, имеют вид отдельных или сплошных осypeй. Часто осколки настолько малы, что обнаружить их без рентгенографии практически невозможно. Взрывы самодельных или полусамодельных устройств, в которых используются специальные поражающие элементы (чаще «рубленый» металл, гвозди, шарики от подшипников и др.), легко диагностируются по наличию таких элементов в теле и одежде пострадавшего. При этом важно убедиться, что извлекаемые инородные предметы не являются вторичными снарядами. Все осколки, обнаруженные судебно-медицинским экспертом, направляют на техническую, а кусочки ВВ — на судебно-химическую экспертизу.

Для установления мощности ВУ ценной является информация об объеме повреждений от действия воздушной ударной волны. Это, как правило, картина баротравмы органа слуха и коммоционно-контузионной травмы легких («взрывного легкого») в виде кровоизлияний разной локализации, формы и площади (от точечных до долевых и органных с разрывами тканей), сотрясений и контузионных поражений головного мозга. Симметрия или асимметрия поражений четко свидетельствует об ориентации тела по отношению к фронту ударной волны.

3. Какова была дистанция (расстояние) взрыва?

Дистанцию взрыва можно установить по следам действия соответствующих факторов взрыва. Если на пострадавшем выявляются только осколочные ранения, повреждения специальными убийными элементами, следует говорить о близком взрыве. Обнаружение следов действия продуктов детонации ВВ (взрывных газов, копоти), ударной и звуковой волн дает основание для вывода о близкой дистанции взрыва. Сочетание и выраженность действия разных факторов взрыва на одежду и тело человека позволяют уточнить расстояние взрыва в пределах близкой дистанции, т.е. установить зону взрыва и удаленность от его центра в радиусах ВВ.

Наибольший объем разрушений наблюдается на минимальных расстояниях от центра взрыва (зона контактного взрыва и зона повреждающего действия взрывных газов). При этом на тело действуют практически все повреждающие факторы, что приводит к разрушениям частей тела; отрывам периферических отделов конечностей (кистей, стоп, дистальных отделов предплечий и других участков тела, соприкасавшихся с ВУ); радиальным разрывам, расслоениям тканей по краям ран; диффузным отложениям копоти с внедрением ее микрочастиц в кожу и другие ткани; термическим поражениям (обугливания, ожоги и опаления); местным и общим проявлениям химического действия взрывных газов (образование в тканях карбокси-, мет- и сульфгемоглобина).

На большем удалении от центра взрыва преобладают следы воздействия ударной волной. Возникают закрытые повреждения внутренних органов, баро-

травма легких, придаточных полостей носа и среднего уха. Одновременно могут быть выявлены осколочные ранения и повреждения вторичными снарядами.

О неблизкой дистанции взрыва свидетельствует наличие осколочных повреждений, ранений специальными поражающими элементами и повреждений вторичными снарядами в сочетании с отсутствием следов действия взрывных газов, копоти, ударной и звуковых волн. Осколочные ранения, как правило, слепые. По мере увеличения расстояния от центра взрыва число и плотность осколочных ранений, их глубина и степень выраженности уменьшаются, а направления раневых каналов теряют выраженную радиальность (веерообразный характер) и все более становятся параллельными друг другу. Перечисленные особенности являются объективной основой для установления расстояния от взрыва в пределах неблизкой дистанции.

Наиболее точно искомое расстояние может быть установлено с помощью моделирования и сравнительно-экспериментального исследования (экспертного эксперимента), проводимого с использованием вида ВУ и поражаемых объектов, подобных реальным.

4. Какова была поза пострадавшего и положение его тела относительно центра взрыва?

Ориентацию тела по отношению к центру (эпицентру) взрыва устанавливают по расположению входных осколочных ран, а также зон наиболее массивных и многочисленных повреждений (разрушений или отрывов, закопчений, кучного расположения осколочных ран). На этой же поверхности тела, обращенной к центру взрыва, выявляют опаления волос и ворса ткани одежды, участки обугливания и ожоги. Следы от воздействия ударной волной (в виде обширных осаднений и кровоизлияний) обычно также локализуются на поверхности тела, располагавшейся со стороны ВУ.

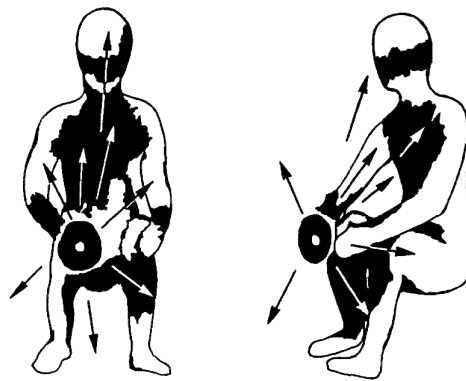
Ценным признаком для установления ориентации тела и позы пострадавшего в момент взрыва являются отложения копоти, особенно при взрывах на открытой местности. Наиболее интенсивны отложения на участках, приближенных к ВУ. При взрывах в замкнутых помещениях механизм и характер отложений копоти иные. Сначала копоть заполняет все помещение и может распространяться на несколько метров от центра взрыва, затем она диффузно осаждается на теле, одежде и окружающих предметах.

Для установления положения и позы пострадавшего удобен метод визирования. Он основан на том, что направления раневых каналов, которые расходятся в теле радиально, должны сходиться (проецироваться) в одной точке — центре взрыва. Для реализации метода в осколочные раневые каналы вводят неметаллические спицы, а затем поврежденным частям тела придают положение, обеспечивающее сходжение проекций раневых каналов на определенном расстоянии от тела. Эффективной разновидностью данной методики является пластическое макетирование.

Из пластической массы изготавливают фигурку человека в масштабе 1:15—1:20. На макете тела обозначают отложения копоти с помощью графитового порошка или сажи. Направления раневых каналов показывают стрелками, уровни травматических отделений частей тела — сплошными линиями. Затем макету придают позу при которой направления всех раневых каналов (за исключением повреждений от вторичных снарядов и рикошетирующих осколков) в своем продолжении проецируются в одну точку (точку разлета осколков), практически совпадающую с центром взрыва.

Рис. 107. Установление позы пострадавшего и локализация ВУ с помощью метода пластического макетирования [по Каткову И.Д., 1977].

Черная полоса обозначает уровень разрушения головы.



Метод пластического макетирования прост и в тоже время позволяет составить целостное представление о позе пострадавшего в момент взрыва, что очень важно для восстановления картины происшествия (рис. 107).

Когда на пострадавшем имелась многослойная одежда, в ней часто фиксируются осколки оболочки ВУ или вторичные снаряды. Сопоставление осколочных повреждений в различных слоях одежды, проводимое на проволочном манекене, позволяет судить о положении одежды на пострадавшем в момент взрыва.

При установлении взаимного расположения пострадавших относительно центра взрыва учитывают данные осмотра места происшествия в частности направление отбрасывания тела в момент взрыва.

5. Мог ли пострадавший причинить себе повреждения сам, была ли преграда между телом и ВУ?

Травму от взрыва нередко может причинять сам пострадавший (например, при попытке разобрать какой-нибудь снаряд). Иногда взрыв может произойти при изготовлении самодельных ВУ или когда взрывоопасный предмет используется для членовредительства.

К признакам неслучайного причинения повреждений самим пострадавшим относят применение ВУ малой мощности (запал гранаты, взрыватель мины); близкую дистанцию взрыва (контактный взрыв); образование повреждений на периферических отделах конечностей; изолированный характер травмы (отрыв одного или нескольких пальцев одной руки при отсутствии повреждений на других частях тела); использование преграды (она защищает другие части тела от ВУ, но может и сама оставлять следы на теле и одежде при полном или частичном ее разрушении - ссадины, кровоподтеки неглубокие раны). При случайном причинении повреждений самим пострадавшим мощность, дистанция взрыва, локализация и объем повреждений могут быть любыми, а признаков использования преграды обычно не находят.

Во всех случаях, подозрительных на членовредительство, необходимо проводить экспертный и следственный эксперименты для установления соответствия особенностей повреждений, обнаруженных у пострадавшего и механизма их образования версии происшествия, которую выдвигает пострадавший. В процессе следственного эксперимента пострадавший должен рассказать и показать при каких обстоятельствах он получил повреждения с помощью фото- и видеосъемки. Если показ пострадавшего не соответствует объективной картине имеющихся у него повреждений, судебно-медицинский эксперт просит его принять такую позу и держать макет ВУ в таком положении, при которых наиболее вероятно получение данной травмы. Эту позу также фиксирует следователь с помощью фото- и видеосъемки.

РАЗДЕЛ

VI

ОТРАВЛЕНИЯ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОТРАВЛЕНИЯХ И МЕТОДАХ ИХ ДИАГНОСТИКИ

Вещества, которые при введении в организм человека в малых количествах вызывают расстройство здоровья (отравления) или смерть, относятся к ядам. Некоторые из этих веществ в малых дозах широко используются в медицинской практике в качестве лекарственных средств. Согласно Государственной фармакопее, их относят к списку «А». Многие сильнодействующие вещества, употребление которых в повышенных дозах может причинить вред здоровью человека, также широко распространены в медицинской практике. Эти вещества отнесены Государственной фармакопеей к группе «Б». Производство, приобретение, хранение, учет, отпуск и перевозка таких веществ регламентируются специальными правилами.

Большинство отравлений вызывается весьма ограниченной группой химических веществ: этиловым спиртом и его суррогатами, ядовитыми газами (в основном окисью углерода), кислотами и щелочами (основаниями), лекарственными средствами, пестицидами, некоторыми растворителями (в основном дихлорэтаном). Отравления ядовитыми растениями и пищевые отравления встречаются довольно редко. Умышленные отравления встречаются исключительно редко. Относительно редко встречаются так называемые медикаментозные отравления, являющиеся следствием несчастного случая при приеме лекарственных средств. Очень редко встречаются профессиональные отравления, связанные с нарушением техники безопасности на производстве. Опасность острых отравлений существует также в случаях аварий на химических предприятиях и в хранилищах, при авариях во время транспортировки ядовитых веществ.

В последнее время участились отравления, возникшие на фоне наркоз-мании и токсикомании, а также умышленного применения ряда сильных действующих лекарственных препаратов с целью приведения потерпевших в беспомощное состояние путем подмешивания препаратов к спиртным напиткам, сокам и другим жидкостям. Наступающее при этом беспомощное состояние связано с развитием кратковременного снотворного, наркотического, реже коматозного эффекта (развивается коматозное состояние)! часто без каких-либо последствий для здоровья потерпевшего. В стационаре при анализе крови и мочи часто обнаруживают лишь следы снотворных, психотропных либо иных лекарственных препаратов или же они вовсе не обнаруживаются вследствие быстрого выведения из организма. Так, продолжают встречаться случаи острых отравлений клофелином (препарат для понижения внутриглазного давления) вследствие умышленного подмешивания его в различные алкогольные и безалкогольные напитки. Наступающее при этом беспомощное состояние связано с резким падением кровяного давления и появлением сонливости (на фоне алкогольного опьянения).

В судебно-медицинской практике принята систематизация ядов, в основу которой положена их способность вызывать резкие поражения в области первичного воздействия (местные яды) или же проявлять токсический эффект лишь после всасывания (резорбтивные яды). Введенное в организм извне химическое вещество проявляет свойство яда лишь при определенных условиях. Основными из них являются доза (количество) и концентрация; растворимость химического вещества в средах организма; быстрота всасывания и выведения вещества из организма; характер сопутствующих веществ, вводимых в организм совместно с ядом, а также свойства содержащихся в нем примесей; пути и условия введения яда, способность вещества накапливаться в организме; состояние организма и др.

В зависимости от дозы вводимое вещество оказывает либо лечебное (терапевтическая доза), либо токсическое (токсическая доза) действие или приводит к смерти (летальная, или смертельная доза). Указанные дозы для многих ядовитых веществ могут быть весьма различны в зависимости от путей введения яда. Например, терапевтические дозы при введении через рот могут стать смертельными при поступлении яда непосредственно в кровь. Одно и то же количество вещества, но в разных концентрациях, может по-разному влиять на организм. Вводимые в

организм твердые химические вещества проявляют свое действие лишь после растворения и всасывания в желудочно-кишечном тракте, поэтому отравление ими наступает значительно медленнее, чем при воздействии газообразными и жидкими веществами. Нерастворимый в желудочном соке сульфат бария, весьма токсичный для организма человека, широко применяют при рентгенографии желудочно-кишечного тракта (так называемая бариевая каша). Повторное введение веществ может вызвать повышенную чувствительность к ним и аллергические реакции. Различные факторы внешней среды (холод, перегревание и др.) также в известной мере могут влиять на течение интоксикации. Все эти и другие условия, действующие на течение и исход отравлений, следует учитывать судебно-медицинскому эксперту для правильной оценки каждого случая отравления.

Ядовитые вещества могут поступать в организм через рот (перорально), а также минуя желудочно-кишечный тракт: при вдыхании, через кожу, подкожно, внутримышечно и внутривенно, через раневые и ожоговые поверхности, через влагалище, конъюнктиву, мочевого пузырь и другими путями. При острых бытовых отравлениях химические вещества чаще всего поступают в организм через рот. Следует учитывать, что пища, находящаяся в желудке, способна снижать всасывание ядов. Быстрое опорожнение желудка замедляет процесс всасывания ядов в кишечнике. Рвота способствует удалению яда из желудка и тем самым ослаблению интоксикации. Некоторые вещества способны всасываться через неповрежденную кожу (препараты ртути, фосфорорганические соединения и др.).

Сразу же после всасывания веществ начинается их превращение в биологических средах (биотрансформация), протекающее с участием ферментов. Выделение этих веществ или их метаболитов (продуктов биотрансформации) из организма осуществляется всеми органами, обладающими внешне-секреторной функцией. Большинство их выводится с мочой и желчью, хотя отмечается их выделение также с выдыхаемым воздухом, молоком, слюной, потом, при секреции в пищеварительном тракте. Некоторые соединения (метиловый спирт, никотин, морфин и др.) выделяются через слизистую оболочку желудка. В толстую кишку выделяются мышьяк, ртуть, свинец и некоторые другие яды. Ряд веществ в организме окисляется до более токсичных метаболитов (метиловый спирт, этиленгликоль и др.). Отравления могут заканчиваться полным выздоровлением, развитием различных осложнений, смертью.

В случаях отравления проводят судебно-медицинскую экспертизу. Результатом экспертизы может быть как категорический вывод о возможности отравления определенным ядом, так и вывод о возможности отравления определенной группой ядовитых веществ, сходных по своему действию на организм человека, при отравлении которыми отмечается похожая клиническая и морфологическая картина. Степень категоричности выводов эксперта во многом определяется собранными следователем данными об обстоятельствах происшествия и характере предполагаемого ядовитого вещества, о времени, прошедшем с момента приема яда до наступления смерти, характере оказанной медицинской помощи, правильности изъятия и хранения объектов из трупа, направленных на судебно-химическое исследование и др. Поступившие вместе с пострадавшим в лечебное учреждение остатки яда, посуду или упаковку, в которой он находился, опечатывают и передают органам расследования для дальнейшего направления на исследование в судебно-медицинскую лабораторию. Так же поступают с промывными водами, рвотными массами, мочой и калом.

В случаях отравления необходим тщательный и своевременный осмотр места происшествия. В обнаруженных на месте происшествия остатках пищи и питья, посуде, в различных упаковочных материалах от лекарственных средств, на трупе (на руках, у отверстия рта и других частей тела), на одежде и в ее карманах, в рвотных массах могут быть обнаружены остатки яда, принятого пострадавшим. Все объекты, могущие содержать остатки яда, направляют на лабораторное исследование в бюро судебно-медицинской экспертизы.

Важные, а во многих случаях и решающие данные для подтверждения возможности отравления определенным ядом могут быть получены при судебно-медицинском исследовании трупа: необычная окраска трупных пятен, резко выра-

женное и быстро наступившее мышечное окоченение, ожоги в виде потеков или пятен на коже в области рта, подбородка, щек, резкое сужение или резкое расширение зрачков, следы уколов, специфический запах при вскрытии полостей и органов, характерные изменения во внутренних органах и др.

Большое значение для доказательства отравления имеют лабораторные исследования (части внутренних органов, содержимое желудка, кровь, моча). Выбор вида такого исследования зависит от характера предполагаемого отравляющего вещества. В экспертной практике для этих целей применяют химические, физические (чаще спектральные), гистологические, биологические (эксперименты на животных), ботанические и другие методы. Решающее значение имеет судебно-химическое исследование.

Результаты проведенных лабораторных исследований обязательно должны быть тщательно проанализированы судебно-медицинским экспертом и сопоставлены со следственными данными и данными судебно-медицинского исследования трупа. Положительный результат только одного судебно-химического исследования еще не доказывает факта отравления, а отрицательный — его не исключает. Например, обнаруженные во внутренних органах трупа химические вещества (в том числе и ядовитые) могли поступить в организм в качестве лекарственного средства, с пищевыми продуктами, и, следовательно, они не были источником отравления. Однако при смерти от отравления результаты судебно-химического исследования могут быть отрицательными вследствие быстрого выделения яда из организма, перехода яда в соединения, не обнаруживаемые при судебно-химическом исследовании, неправильного изъятия и сохранения органов и тканей до их исследования и др. Большинство ядов в трупе сохраняется в течение ограниченного времени. Но некоторые яды могут обнаруживаться в трупе через большие сроки после смерти и захоронения (соли тяжелых металлов и др.). В случаях эксгумации объектами судебно-химического исследования могут быть доски гроба, окружающая его земля, куда могли попасть яды из трупа.

Глава 23

ОТРАВЛЕНИЯ ЕДКИМИ ЯДАМИ

Химические вещества или их смеси при контакте со слизистыми оболочками или кожными покровами оказывающие местно раздражающее, некротизирующее или расплавляющее действие, относятся к едким ядам. После всасывания такие яды вызывают и общетоксический эффект. Наибольшее экспертное значение имеют отравления органическими и неорганическими кислотами (уксусной, карболовой, азотной, серной и хлористоводородной) и едкими щелочами (гидроксид натрия, гидроксид калия, каустическая сода). Значительно реже встречаются отравления щавелевой кислотой, формалином, перекисью водорода, нашатырным спиртом, перманганатом калия и др. Местное действие указанных веществ прямо зависит от их концентрации. Возникающие вследствие химического ожога болевые раздражения могут вызвать шок и быструю смерть.

Кислоты. Обычно кислоты поступают в организм через рот. При проглатывании кислоты появляются болевые ощущения во рту, по ходу пищевода, в желудке, отмечается рвота (нередко рвотные массы имеют цвет кофейной гущи, содержат примеси отторгнутых участков слизистой оболочки). При обширной ожоговой поверхности отравление протекает бурно, быстро развиваются шок и смерть. Вследствие быстрого развития отека тканей у входа в гортань или голосовых связок может возникнуть асфиксия, приводящая к смерти. После всасывания кислот общая реакция организма проявляется в расширении зрачков, судорогах, двигательных расстройствах, в поражении почек, печени и др.

Морфологическая картина при смерти от отравлений различными кислотами сходная: ожоги кожи и слизистых оболочек, отечность входа в гортань, пол-

нокровие внутренних органов, дистрофия паренхиматозных органов. Дифференциальная диагностика отравлений различными кислотами основана на оценке их местного действия. Для отравления серной кислотой характерен угольно-черный цвет слизистой оболочки желудка, при отравлении азотной кислотой слизистая оболочка приобретает желтоватый оттенок, а хлористоводородной кислотой — грязно-серый цвет.

Уксусная кислота широко распространена в быту. Ледяная уксусная кислота — 96 %, уксусная эссенция — 40—80 %, столовый уксус — 3—4 % раствор. Смертельная доза безводной уксусной кислоты составляет 12—15 г, уксусной эссенции — 20—40 мл, столового уксуса — около 200 мл.

Уксусная кислота обладает местным прижигающим действием. Общее действие ее на организм связано с вызываемым ею гемолизом (распадом) эритроцитов. Отмечаются ожоги слизистой оболочки полости рта, глотки, пищевода, желудка и кишечника, мучительная рвота с примесью крови. На 3—5-е сутки может наступить перфорация пищевода и желудка. Отмечаются значительные пищеводно-желудочные кровотечения. Химический ожог и гемолиз эритроцитов приводят к тяжелому поражению почек, развивается острая почечная недостаточность. На вскрытии отмечают специфический запах, желтушную окраску кожных покровов, ожоги пищеварительного тракта и дыхательных путей, некрозы и кровоизлияния в печени и специфические поражения почек — гемоглинурийный нефроз.

Щавелевая кислота представляет собой твердое вещество, широко применяется в химической, дубильной и деревообрабатывающей промышленности. Тяжелые отравления отмечаются при вдыхании и проглатывании пыли этой кислоты. При этом возникают покраснение кожи, раздражение слизистых оболочек, нарушение сердечной деятельности, рвота, носовые кровотечения. Кислота обладает местным и резко выраженным общим действием. Соединяясь с кальцием, она «отнимает» его от тканей и клеток, резко нарушая их функцию. Смерть может наступить в первые десятки минут от паралича центральной нервной системы. В канальцах почек, печени и моче выявляют кристаллы оксалата кальция и некристаллические комплексы с кальцием. При судебно-химическом исследовании определяется характерный белый мелкокристаллический осадок оксалата кальция.

Отравление карболовой кислотой (фенолом) встречается редко. Химически чистый фенол представляет собой легко расплывающиеся розовые кристаллы с характерным запахом. Присоединяя воду, он образует карболовую кислоту, содержащую 90 % фенола и 10 % воды. Местное действие проявляется в виде химических ожогов. При попадании на кожу лизола (40—60 % фенол в мыльном растворе) ожоги характеризуются выраженным буроватым оттенком и скользкой «омыленной» поверхностью. В организм яд может попасть через рот, при вдыхании, путем всасывания через кожу. Фенол — сильный нервно-протоплазматический яд.

Смертельная доза карболовой кислоты зависит от путей ее поступления в организм: при попадании через кожу и приеме внутрь — до 10—30 г, при вдыхании — 1—2 г. При попадании лизола внутрь смертельная доза составляет 50—100 мл. При отравлении быстро развиваются симптомы поражения центральной нервной системы, бессознательное состояние и кома. Смерть наступает обычно в течение нескольких часов, реже нескольких суток от развития острой почечной недостаточности. При патологоанатомическом исследовании находят характерные изменения на слизистой оболочке желудка, на коже — поверхностные сухие химические ожоги белесоватого или серовато-бурого цвета, в головном мозге — множественные точечные кровоизлияния, в почках — явления токсического нефроза. От внутренних органов ощущается резкий запах карболовой кислоты. Судебно-химическим исследованием фенол обнаруживается во внутренних органах.

Отравление серной, азотной, фтористоводородной (плавиковой) и хлористоводородной кислотами встречается редко — при ошибочном приеме внутрь. Серная кислота широко применяется в промышленности, лабораториях и быту. Наблюдаются ингаляционные и пероральные отравления. Азотная кислота широко применяется в производстве удобрений, полиграфии, красильной промышленности. Выпускается в виде 50—60 % и 96—98 % растворов, является сильным краси-

телем. Отравления как ингаляционные, так и пероральные. Фтористоводородная (плавиковая) кислота используется для травления стекла, гравирования, в производстве удобрений и спичек. Техническая плавиковая кислота содержит 40—70 % фторида водорода, обладает высокой токсичностью, отравление наступает при приеме внутрь. Хлористоводородная кислота применяется в производстве, медицинской практике. Отравления встречаются при приеме внутрь и при вдыхании паров.

Смертельные дозы при пероральном введении в организм составляют для серной кислоты — 5—10 мл, концентрированных хлористоводородной, фтороводородной и соляных кислот — 10—15 мл, азотной кислоты — 8—10 мл. При вскрытии погибших от отравления неорганическими кислотами обнаруживают ожоги губ, лица, языка, слизистой оболочки полости рта, глотки, пищевода и желудка. В зависимости от вида кислоты эти ожоги имеют различную окраску: черноватую — при ожоге серной кислотой, желтую — при отравлении азотной кислотой, сероватую — при отравлении хлористоводородной кислотой. Обнаруживаются также определенные изменения во внутренних органах, в частности в печени и почках.

Щелочи (основания). Едкие щелочи (нашатырный спирт, гидроксид натрия, гидроксид калия) находят широкое применение в производстве и быту. Отравления встречаются при случайном приеме их внутрь. Смертельная доза гидроксидов натрия и калия — 10—20 г, аптечного нашатырного спирта (гидроксида аммония) — 25—30 мл. Нашатырный спирт в быту используют для «устранения» алкогольной интоксикации, что может приводить к острым отравлениям. Из организма эти вещества выводятся кишечником и через почки, повреждая эти органы.

Клиническая картина при отравлении основаниями сходна с таковой при отравлении кислотами. Основания глубже, чем кислоты, проникают в ткани, образуя глубокие некрозы. При отравлении появляются сильная жажда, рвота (часто с кровью), кровавый понос. Возникают сильные боли во рту и по ходу пищеварительного тракта, приводящие к болевому шоку. Вследствие ожога и отека глоточного кольца развивается механическая асфиксия, возможны повторные пищеводно-желудочные кровотечения. Смерть может наступить в 1-е сутки от ожогового шока, в более поздние сроки — от массивных кровотечений, воспаления легких и других причин. При судебно-химическом исследовании определяют количество едких щелочей во внутренних органах трупа.

Другие едкие яды. Пероксид водорода (перекись водорода) — бесцветная жидкость горьковато-вяжущего вкуса, применяется в медицине, консервной промышленности, для отбеливания тканей, обработки семян. В продажу поступает в виде 3 % и 33 % (пергидроль) водных растворов. При пероральных отравлениях сразу после приема отмечается потеря сознания, появляется кровавая пена изо рта, затем — кровавая рвота, дыхание становится клочущим, развивается отек гортани и глотки, нарастают явления сердечно-сосудистой недостаточности. Смерть наступает, как правило, в течение нескольких часов или суток после приема яда.

Смертельная доза пергидроля при пероральном поступлении его в организм составляет около 100 мл.

Слизистая оболочка гортани, глотки, пищевода и желудка белесовато-или жемчужно-серая, набухшая и как бы вспененная из-за пронизывающих ее пузырьков газа. Возможны разрывы стенки желудка в результате быстрого образования большого объема газа за счет нейтрализации пероксида водорода тканями.

Перманганат калия — сильный окислитель, обладающий резким раздражающе-прижигающим действием, широко применяется в медицине и лабораторной практике. Наиболее часто отравления встречаются при пероральном попадании в организм детей и внутриматочном введении с целью прерывания беременности. При приеме внутрь сразу появляются сильное жжение во рту, боли по ходу пищевода и желудка, рвота, понос, развивается отек гортани, голосовой щели, нарастает слабость сердечной деятельности (вплоть до коллапса). Смертельная доза перманганата калия при пероральном отравлении составляет 15—20 г. При патологоанатомическом исследовании обнаруживают ожог слизистой оболочки пищевода и желудка с образованием струпов коричнево-красного цвета, дистрофические из-

менения в паренхиматозных органах (особенно печени), явления токсической бронхопневмонии, а при затяжном течении отравления — флегмоны желудка.

Препараты йода — спиртовой и водно-спиртовой растворы йода, раствор Люголя (раствор йода в водном растворе йодида калия) — широко применяются в медицине. Отравления ими встречаются при пероральном попадании в организм и введении в матку с целью прерывания беременности. Препараты йода обладают как выраженным раздражающе-прижигающим (в местах контакта с тканями формируются струпы бурого цвета), так и резорбтивным действием, вызывают нарушение сердечной деятельности (вплоть до коллапса), токсический отек легких, тяжелые дистрофические изменения в печени и почках (с явлениями протеинурии и гематурии). При пероральном отравлении возможен отек голосовой щели, приводящий к смерти от механической асфиксии.

Формальдегид (метаналь) и его водный 37—40 % раствор (формалин) используют для фиксирования анатомических и гистологических препаратов, при изготовлении вакцин и сывороток, в качестве дезинфицирующего средства, для протравливания семян, в кожевенной и меховой промышленности, производстве пластмасс и искусственных смол. Имеет резкий специфический запах. Вступая в реакцию с белками, оказывает местно-раздражающее действие, угнетает центральную нервную систему, вызывает развитие дистрофических изменений внутренних органов.

Глава 24

ОТРАВЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ, МЕТАЛЛОИДАМИ И ИХ СОЕДИНЕНИЯМИ (ДЕСТРУКТИВНЫМИ ЯДАМИ)

К деструктивным ядам относят группу веществ, действие которых на организм проявляется преимущественно в нарушении структуры внутренних органов — почек, печени, миокарда, желудочно-кишечного тракта, мозга и др. Механизм действия этих ядов во многом определяется путями их введения, физическим состоянием вещества, а также состоянием организма. Некоторые из них обладают способностью накапливаться в организме при поступлении небольших доз (кумуляция) и приводить к хроническим отравлениям.

Из отравлений тяжелыми металлами наибольшее значение имеют отравления соединениями ртути, а из отравлений металлоидами — отравления соединениями мышьяка. Другие отравления: фосфором и его соединениями, цинком и его соединениями, фторидом натрия, сульфатом меди — в экспертной практике встречаются очень редко.

Соединения тяжелых металлов и мышьяка действуют на определенные группы физиологически активных ферментов, снижая их активность. Это приводит к нарушению всех видов обмена, тяжелому поражению центральной и периферической нервной системы, деструкции органов и тканей (сердца, печени, почек и др.).

Ртуть и ее соединения. Ртуть — жидкий металл, легко испаряется при комнатной температуре. Степень ядовитости соединений ртути (хлорид, дихлорид, нитрат и сульфит, цианид и др.) зависит в основном от их растворимости. В организм ртуть и ее соединения поступают через дыхательные пути (в виде паров и в мелкораспыленном состоянии), через кожу и пищеварительный тракт (металлическая ртуть и ее соединения), мочеполовую систему (растворы солей ртути).

В экспертной практике наиболее часто встречаются отравления дихлоридом ртути (сулемой), который представляет собой кристаллический порошок белого цвета. Сулема широко используется для дезинфекции в виде таблеток, подкрашенных в красный или розовый цвет. При поступлении дихлорида ртути в орга-

низм через рот ощущается металлический вкус, возникают сильные боли во рту, в пищеводе и желудке, тошнота, рвота слизисто-кровянистыми массами; слизистая оболочка губ и рта набухает, приобретает сероватый оттенок. Затем присоединяются общая слабость, затемнение сознания, упадок сердечной деятельности; развивается стоматит, появляется частый (с примесью крови) стул. Смерть наступает обычно от поражения почек. Из организма дихлорид ртути выделяется слюнными железами, кишечником и почками. Летальность составляет около 50—60 %. При патологоанатомическом исследовании отмечаются некроз слизистой оболочки желудка, в полости рта — стоматит, в толстой кишке — язвенный колит с полным некрозом слизистого и подслизистого слоев, тяжелое поражение почек.

Отравления хлоридом (каломелью) и цианидом ртути встречаются реже. Хлорид ртути используется как слабительное средство, и в случае задержки его в кишечнике могут быть токсические явления. При поступлении в желудок больших доз цианида ртути смерть наступает быстро вследствие образования синильной кислоты.

Смертельная доза при пероральном введении для сулемы составляет 0,1—0,3 г, хлорида ртути — 2—3 г, цианида ртути — 0,2—1,0 г. Чувствительность к ртутным соединениям индивидуальная. Органические соединения ртути более токсичны, чем неорганические, в связи с различной степенью их растворимости в воде.

Мышьяк и его соединения. Мышьяк — металл серого цвета, нерастворим в воде, легко окисляется на воздухе с образованием очень ядовитого мышьяковистого ангидрида. Все соединения мышьяка ядовиты, однако наиболее токсичны соединения 3-валентного мышьяка, соединения же 5-валентного мышьяка менее токсичны. Чаще встречаются отравления мышьяковистым ангидридом, реже — другими соединениями мышьяка (парижской зеленью, арсенитами натрия, кальция и калия). Органические соединения мышьяка менее ядовиты, чем неорганические, они широко применяются в медицинской практике.

При поступлении соединений мышьяка через рот обычно развивается желудочно-кишечная форма отравления. Больные жалуются на металлический вкус во рту, жжение в полости рта, глотке, тошноту и рвоту, понос. Через 1—2 ч возникают сильные боли в полости рта и по ходу пищевода. В полости рта, пищеводе, желудке и тонкой кишке появляются язвы. Возможны ожоговый шок и кроваво-слизистые испражнения. Уже в 1-е сутки происходят обезвоживание организма, распад эритроцитов. Нарушается функция печени и почек. При приеме больших доз соединений мышьяка развивается картина поражения центральной нервной системы (общая слабость, судороги, коматозное состояние).

Введение яда в кровь и подкожно вызывает паралитическую форму отравления. Желудочно-кишечные расстройства при этом могут отсутствовать или выражены слабо. Отмечаются головокружение, головная боль, бред, потеря сознания, кома, судороги. Смерть обычно наступает в первые часы после отравления. При вдыхании паров (пыли) мышьяковистых соединений отравление развивается очень быстро.

Большинство растворимых соединений мышьяка в начале интоксикации обнаруживаются в эритроцитах. При повторных воздействиях яд способен накапливаться в коже, волосах, ногтях. В относительно большом количестве яд обнаруживается в печени. Мышьяк выделяется с мочой, через пищеварительный тракт, кожные покровы, с молоком матери и другими путями.

Хронические отравления соединениями мышьяка встречаются редко. Для диагностики отравлений большое значение имеет обнаружение ядов в крови, моче, промывных водах и внутренних органах. Смертельная доза в случае острого отравления в пересчете на чистый мышьяк при пероральном введении составляет 0,01 г.

ОТРАВЛЕНИЕ ЯДАМИ, ВОЗДЕЙСТВУЮЩИМИ НА КРОВЬ (ГЕМОТРОПНЫМИ ЯДАМИ)

Существует определенная группа ядов, действующих избирательно на кровь. Наибольшее значение для судебной медицины имеют яды, связывающие гемоглобин крови или переводящие гемоглобин в метгемоглобин (окись углерода, бертолетова соль, нитриты и др.).

Окись углерода. Окись углерода (СО) образуется при неполном сгорании веществ, содержащих углерод. Острые отравления СО отмечаются в промышленности и быту. Как правило, это результат несчастного случая при неумелом пользовании газовой сетью или печным отоплением, нахождении в гаражах при работе двигателя автомашины и т.п. Встречаются также случаи отравления СО с целью самоубийства. В чистом виде СО представляет собой бесцветный газ, она немного легче воздуха, не имеет запаха.

Поступая вместе с вдыхаемым воздухом в легкие и далее в кровь, СО связывается с гемоглобином крови, образуя стойкое соединение — карбоксигемоглобин. Связанный с СО гемоглобин теряет способность соединяться с кислородом, вследствие чего нарушается доступ кислорода к тканям и органам, что приводит к развитию в них кислородного голодания. В связи с тем что сродство СО к гемоглобину человека примерно в 300 раз выше, чем кислорода, даже незначительные концентрации СО могут привести к образованию в крови значительных количеств карбоксигемоглобина. При связывании СО с 60—70 % гемоглобина может наступить смерть. Отмечены значительные индивидуальные колебания чувствительности к токсическому действию СО. Дети в возрасте до 1 года и женщины обладают повышенной устойчивостью к СО.

При воздействии крайне высоких концентраций СО развивается молниеносная форма отравления, характеризующаяся моментальной потерей сознания, единичными судорожными сокращениями мышечных групп и быстрой остановкой дыхания. В таких случаях карбоксигемоглобин обнаруживается лишь в крови из полости левого желудочка сердца и грудном отделе аорты. При воздействии меньших концентраций СО тяжесть отравления будет определяться степенью насыщения ею крови. При этом появляются мышечная слабость (особенно в ногах), головокружение, шум в ушах, тошнота, рвота, вялость, сонливость, потеря ориентации. По мере нарастания интоксикации наступают расстройство координации движений, стойкая потеря сознания, судороги, бред, галлюцинации, кома. Смерть происходит от паралича дыхательного центра, она может наступить и через несколько дней от развившихся осложнений.

Вывод об имевшемся отравлении СО основывается на обстоятельствах происшествия, результатах патологоанатомического исследования и судебно-химического анализа крови на содержание карбоксигемоглобина.

Метгемоглобинообразующие яды (бертолетова соль — хлорноватистый калий), нитриты, анилин, динитробензол и др.). Отравления этими ядами встречаются сравнительно редко. Данные вещества широко используются в резиновой промышленности, для консервирования мяса, в медицинской практике в качестве сосудорасширяющего средства, в качестве сырья для получения красителей и для других целей. Отравления, как правило, являются следствием ошибочного употребления ядов внутрь вместо лекарственных средств или пищевых веществ (например, пищевой соли).

Метгемоглобинообразующие яды окисляют 2-валентное железо, содержащееся в оксигемоглобине и гемоглобине крови, в 3-валентное с образованием метгемоглобина из гемоглобина. Метгемоглобин является весьма стойким соединением, вследствие чего к тканям транспортируется недостаточное количество кислорода. Кровь становится буровато-коричневой, такую же окраску приобретают и внутренние органы. Трупные пятна аспидно-серого цвета, иногда с буроватым оттенком. При содержании в крови 70—80 % метгемоглобина наступает смерть. Признаки отравления появляются при наличии в крови 30 % этого белка.

В зависимости от дозы принятого яда и индивидуальных особенностей организма тяжесть отравления может быть различной. При тяжелом отравлении первые признаки отравления могут проявляться через 1—2 ч после приема яда. Появляются головокружение, головная боль, нарушение ориентации в пространстве, синюшность слизистых оболочек, пальцев и ушных раковин. Затем присоединяются одышка, рвота, помрачение сознания. Кожа может приобретать сероватую окраску. Тяжелое отравление может через несколько часов привести к смерти.

Диагностика отравления базируется на данных предварительного следствия об обстоятельствах отравления, результатах химического исследования крови и внутренних органов, клинической картине. При тяжелых отравлениях метгемоглобин можно обнаружить в организме примерно в течение 5—6 сут. При патологоанатомическом исследовании отмечаются характерная окраска крови, органов и трупных пятен, отек головного мозга, мелкие кровоизлияния во внутренних органах.

ОТРАВЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ЯДАМИ

Цианистые соединения (цианид калия, цианид натрия или цианид ртути). В настоящее время отравления этими ядами встречаются редко. В организм соединения поступают через рот и быстро всасываются в кровь через слизистую оболочку полости рта, пищевода и желудка. Активные циановые группы молекул цианистых соединений воздействуют на дыхательные ферменты тканей, вследствие чего нарушается способность клеток воспринимать кислород из крови, развивается глубокое и острое кислородное голодание тканей. В первую очередь поражаются нервные

клетки головного мозга, что приводит к параличу дыхательного и сосудодвигательного центров.

Смертельная доза чистой синильной кислоты — 0,005 г, цианида калия — 0,15—0,25 г. При больших дозах смерть наступает очень быстро — в течение 1 мин. Отмечаются потеря сознания, судороги, одышка, расширение зрачков, затем наступает смерть. При патологоанатомическом исследовании устанавливают признаки быстро наступившей смерти, отмечаются трупные пятна вишневого цвета; кровь красная, жидкая. От полостей и внутренних органов ощущается запах горького миндаля. При судебно-химическом исследовании в крови и внутренних органах определяются цианистые соединения.

Сероводород. Он входит в состав так называемого kloачного газа, тяжелее воздуха, в низких концентрациях имеет запах тухлых яиц. Газ образуется при гниении органических веществ, содержащих серу, разложении горных пород и минералов, содержащих сероводородные соединения. Встречается в шахтах и выработках, образуется при взрывных работах, часто — в канализационных сетях, выгребных и сточных канавах. Отравление обычно наступает в результате несчастного случая при поступлении газа в организм через дыхательные пути. Сероводород выделяется преимущественно почками в виде окисленных соединений серы и частично легкими в неизмененном виде, придавая специфический запах выдыхаемому воздуху.

Сероводород — высокотоксичный яд с выраженным раздражающим действием на нервную систему, слизистые оболочки глаз и дыхательных путей. Его действие сходно с таковым цианистых соединений (угнетает ферменты тканевого дыхания, вызывая кислородную недостаточность в тканях). При тяжелых отравлениях наступает быстрая и глубокая потеря сознания, сопровождающаяся судорогами, галлюцинациями, нарушением дыхания, токсическим отеком легких. Такое состояние может закончиться смертью. При очень высоких концентрациях яда развивается молниеносная форма отравления, приводящая к почти мгновенной смерти от паралича дыхательного центра.

При патологоанатомическом исследовании при остром отравлении отмечается картина быстро наступившей смерти, от полостей и внутренних органов ощущается запах тухлых яиц, кровь и внутренние органы вишнево-красные. При судебно-химическом исследовании яд определяется во внутренних органах, крови и моче. Производят также анализ воздуха с места происшествия. Предельно допустимая концентрация сероводорода в воздухе — 10 мг/м^3 .

Углекислый газ (диоксид углерода). Углекислый газ тяжелее воздуха, без запаха, обычно скапливается при недостаточной вентиляции в местах, где происходят гниение, брожение (выгребные ямы, хранилища квашеной капусты, шахты, смотровые колодцы водопроводов и др.). Отравление наступает при концентрации газа в воздухе более 30 мг/м^3 . Отравление сопровождается появлением одышки, цианоза, потерей сознания, судорогами и смертью.

При патологоанатомическом исследовании отмечаются признаки остро наступившей смерти. Диагностика отравления в основном базируется на обстоятельствах дела и результатах анализа воздуха из того места, где наступило отравление.

Нейротропные яды. Отравления с н о т в о р н ы м и с р е д с т в а м и происходят в основном в быту как несчастные случаи и при самоубийствах. Наиболее часто встречаются отравления производными барбитуровой кислоты (барбитуратами) — барбиталом, барбиталом, фенобарбиталом и др. Из других снотворных чаще отмечаются отравления ноксироном, оксibu-тиратом и некоторыми другими препаратами. Большинство снотворных поступает в организм через рот.

Барбитураты очень быстро всасываются из желудка. Механизм их действия сводится к глубокому угнетению центральной нервной системы, что проявляется торможением функции дыхательного и сосудодвигательного центров, развитием коматозного состояния и др. Легкая степень отравления отмечается при приеме барбитуратов в дозе, превышающей в 3—4 раза терапевтическую (снотворную). После принятия 15—20-кратной дозы наступает тяжелое отравление, часто заканчивающееся смертью. *Смертельная доза* снотворных веществ колеблется от 1 г для этаминал-натрия до 10—20 г для ноксирона. Развитие острой интоксикации происходит при концентрации яда в крови от 1 до 10 мг на 100 мл в зависимости от характера вещества. При отравлении барбиталом и фенobarбиталом натрия смерть наступает при концентрации этих веществ в крови выше 0,05 г/л, а барбиталом, этаминал-натрием, ноксироном — более 0,03 г/л.

При патологоанатомическом исследовании наблюдаются признаки быстро наступившей смерти и морфологические изменения в различных отделах головного мозга. При судебно-химическом исследовании крови, мочи и цереброспинальной жидкости определяют количество барбитуратов. Результаты этого анализа являются решающими в определении степени интоксикации и диагностике смерти от отравления. На судебно-химическое исследование в случае смертельных отравлений направляют промывные воды желудка, мочу, кровь, трупный материал.

При употреблении наркотических и психодиспептических веществ могут развиваться наркомания и лекарственная зависимость. В медицине наркотики используются как болеутоляющие средства. В быту отравления наркотиками встречаются при приеме их с суицидальной целью или передозировке, нарушении способа их введения.

Наиболее часто наблюдаются отравления наркотиками алкалоидной группы (опиаты, кокаин) и гашишем.

К *опиатам* относят опий (сок снотворного мака) и выделенные из него в чистом виде морфин, кодеин, папаверин, героин и др. Опиаты оказывают непосредственное токсическое действие на дыхательный центр. Клиническая картина отравления характеризуется состоянием оглушенности, помрачением сознания, тошнотой, рвотой, одышкой, резким цианозом. Смерть наступает на фоне глубокой комы от паралича дыхательного центра.

Смертельная доза сухого опия при приеме внутрь — 2—5 г, морфина — 0,2—0,4 г; при парентеральном введении морфина — 0,1—0,2 г. Вследствие развивающегося привыкания наркоманы могут переносить дозу, значительно превышающую указанные: так, для морфина она может составлять 5-10 г.

В случаях смерти от отравления опиатами при вскрытии трупа обнаруживаются морфологические признаки остро наступившей смерти, миоз, цианоз кожи и слизистых оболочек. Ведущее место в диагностике отравления опиатами принадлежит судебно-химическому исследованию, поскольку опиаты могут сохраняться в трупе в течение нескольких месяцев.

Кокаин — наркотик растительного происхождения. Он применяется, как правило, внутривенно, реже путем вдыхания порошка. Смерть наступает от паралича дыхательного центра. В медицинской практике кокаин применяется в качестве местного обезболивающего средства. Его передозировка может стать причиной острых отравлений.

Смертельная доза кокаина при подкожном введении — 0,1—0,3 г, при пероральном — 1—1,5 г.

Клиническая картина отравления и посмертная диагностика сходны с таковыми при отравлении опиумом. Смерть наступает очень быстро. Кокаин выводится из организма преимущественно с мочой.

Гашиш (план, анаша, марихуана) представляет собой смолу из листьев и стеблей индийской конопли. Для достижения наркотического эффекта его употребляют для курения в виде чистой смолы или вместе с табаком, жуют, добавляют в еду и напитки.

Клиника отравления характеризуется гиперемией кожного покрова, нистагмом, тахикардией, гипертензией, одышкой, дискоординацией движений, гиперрефлексией, сном. При тяжелых отравлениях возможно наступление смерти вследствие внезапно развившегося коллапса на фоне сопора и комы.

К *психодиспептикам* относятся психотропные вещества (синтетические или растительные), вызывающие обратимые психические расстройства, в основном галлюцинации. За эти свойства их называют галлюциногенами, или психомиметиками. К ним относятся производные лизергиновой кислоты (ЛСД, ДЛК), производные триптамина (диметилпринта-мин, псилоцин, псилоцибин), фенилэтиламины (мескалин, ДОМ), производные гликолевой кислоты (препарат ВЗ), каннабинолы и др.

При применении перечисленных веществ наблюдается развитие сенсорных и психических расстройств, причем психоэтические нарушения отмечаются при

употреблении этих соединений в чрезвычайно малых дозах. Смертельные отравления наблюдаются относительно редко, так как смертельные дозы превышают действующую в 100 раз и более и обычно применяются с суицидальной целью.

Отравления психотропными средствами (нейролептиками, транквилизаторами, антидепрессантами, психоаналептиками), особенно смертельные, встречаются редко.

Нейролептики обладают успокаивающим действием. Основную группу этих веществ составляют производные фенотиазина, наибольшее экспертное значение имеет аминазин. Существует выраженная индивидуальная чувствительность к аминазину. Описаны случаи смерти от приема 0,5 г и выздоровления при приеме 6 г аминазина. В среднем однократная смертельная доза для взрослых составляет более 50 мг/кг, для детей — 25 мг/кг. Аминазин и его аналоги хорошо всасываются в желудочно-кишечном тракте, выводятся почками и легкими.

Первые признаки отравления появляются через несколько часов после приема препаратов: выраженное торможение функции коры головного мозга с исключением сознания, судороги, острая дыхательная и сосудистая недостаточность. Диагностика основывается на обстоятельствах происшествия, клинической картине, данных патологоанатомического исследования (кровоизлияния в мягкие мозговые оболочки, отек головного мозга, полнокровие внутренних органов) и результатах лабораторных исследований (количественное определение аминазина в моче и внутренних органах).

Транквилизаторы (мепробамат, элениум и др.) также относятся к успокаивающим средствам. Они малотоксичны, но при значительном повышении дозы могут возникать острые отравления. Клиника, данные патологоанатомического исследования и диагностика напоминают таковые при отравлении нейролептиками. Разовая смертельная доза для взрослых составляет в среднем ОД—0,3 г/кг.

Из *антидепрессантов* наибольшее судебно-медицинское значение имеют ингибиторы моноаминоксидазы (куредал, индопан и др.)— Они несовместимы с рядом лекарственных средств и пищевых продуктов. Отравление сопровождается сильной головной болью, тошнотой, рвотой, гипертермией, артериальной гипертензией, нарушением дыхания и сердечного ритма (экстрасистолия), развитием делирия и желтухи. При тяжелом отравлении возможно наступление смерти.

При отравлении *психолитиками* может развиваться острое отравление, сопровождающееся двигательным беспокойством, вегетативными и психическими нарушениями. Смертельные отравления встречаются исключительно редко.

Стрихнин. Стрихнин — судорожный яд — имеет наибольшее экспертное значение. Стрихнин — алкалоид семян чилибихи, применяется в медицинской практике в виде соли как горечь для улучшения пищеварения, процессов обмена и др. Он представляет собой бесцветный кристаллический порошок, имеет горький вкус. Стрихнин используется и для борьбы с грызунами.

Для взрослых смертельная доза составляет 0,1—0,3 г, для детей — 0,005 г. При приеме больших доз наступают паралич дыхательного центра и быстрая смерть. При патологоанатомическом исследовании отмечаются лишь признаки быстрой смерти. Стрихнин длительное время (несколько месяцев) сохраняется в органах и обнаруживается даже через несколько месяцев после смерти.

Этиловый спирт (этанол, винный спирт). Отравления им встречаются часто и стоят на первом месте среди смертельных отравлений. *Смертельной дозой* для человека считается 6—8 мл на 1 кг массы тела (около 200—300 мл 95° спирта).

Этиловый спирт входит в состав различных напитков. Он весьма токсичен, хорошо всасывается в желудке, причем концентрированные напитки всасываются быстрее. Жиры и белки задерживают всасывание этилового спирта из желудка. При приеме этанола натошак максимальное его содержание в крови устанавливается примерно через 40—90 мин, при наполнении желудка пищей — через 90—180 мин. Около 90 % этанола в организме окисляется, остальное количество выделяется с мочой и выдыхаемым воздухом.

Всасывание этанола из желудочно-кишечного тракта (фаза резорбции) длится в среднем 1—3 ч. Примерно через 1 ч после приема концентрации этанола на 1 кг массы тела и на 1 л крови становятся равными, что дает возможность по содержанию спирта в крови судить о степени опьянения. После полного всасывания из желудочно-кишечного тракта содержание этанола в крови начинает снижаться (фаза элиминации), а в моче — повышаться. Степень тяжести острого алкогольного отравления зависит от количества принятых алкогольных напитков, индивидуальной реакции, возраста отравившегося и ряда других причин. Этиловый спирт действует в первую очередь на центральную нервную систему, вызывает нарушение сознания, расстройство дыхания, кровообращения и др. Он также оказывает прямое действие на сердечную мышцу и сосуды.

Различают 3 степени алкогольного опьянения: легкую (в крови концентрация этанола 0,5—1,5 ‰), среднюю (в крови концентрация этанола 1,5—2,5 ‰) и тя-

желую (в крови концентрация этанола 2,5—3 ‰). Концентрация алкоголя в крови 5—о ‰ считается смертельной. Тяжелая степень опьянения сопровождается потерей сознания, снижением болевой чувствительности, понижением рефлексов, нарушением функции дыхания. Нередко в этот период бывает рвота, при этом пищевые массы могут затекать в дыхательные пути и вызывать механическую асфикию.

Определение состояния алкогольного опьянения и его степени у живых лиц производят психиатры и невропатологи, а в их отсутствие — врачи других специальностей. Вывод о наличии алкогольного опьянения и его степени базируется на результатах клинического обследования, качественных проб на наличие алкоголя в выдыхаемом воздухе и судебно-химического исследования крови и мочи для определения в них концентрации алкоголя. При оценке содержания этанола в крови и моче следует учитывать динамику его количества в этих средах с момента приема алкоголя и до его выведения. Направляемую на судебно-химическое исследование пробу крови помещают в небольшую пробирку вместимостью около 5 мл, заполняя ее доверху. При взятии проб мочи обследуемому вначале предлагают выпустить всю мочу в чистый стакан или цилиндр, часть этой мочи помещают в чисто вымытые склянки из-под пенициллина. Примерно через 30 мин одновременно со вторым взятием крови обследуемому снова предлагают помочиться, мочу помещают во второй сосуд. В конце обследования берут 3-ю пробу мочи. Посуда, в которую берут пробы крови и мочи, должна быть чистой, с хорошо подогранными, предварительно прокипяченными резиновыми или корковыми пробками. Отобранные пробы надо доставить на исследование в судебно-химическое отделение не позднее 1 сут после их взятия. Следует иметь в виду, что в моче больных сахарным диабетом при хранении проб при комнатной температуре за счет спиртового брожения может отмечаться образование этанола в значительных количествах.

В случаях *подозрения на смерть* от алкогольной интоксикации судебно-медицинскому эксперту приходится как доказывать сам факт смерти от отравления алкоголем, так и определять степень алкогольной интоксикации у погибшего (в случаях смерти от других причин на фоне опьянения). Каких-либо специфических для смерти от отравления этиловым спиртом морфологических изменений в тканях и органах трупа нет. Поэтому заключение о смерти от отравления алкоголем дается лишь после тщательного гистологического исследования внутренних органов трупа. При этом могут быть выявлены тяжелые заболевания сердечно-сосудистой системы, способствовавшие наступлению смерти при относительно низких концентрациях этилового спирта в крови. Такие случаи весьма трудны для оценки: что является ведущим в наступлении смерти, а что — способствующим фактором? Принято считать, что при концентрации алкоголя 5 ‰ и выше в крови погибшего судебно-медицинский эксперт имеет право сделать вывод о смертельном отравлении алкоголем независимо от характера выявленных при патологоанатомическом исследовании заболеваний.

В связи с подозрением на смерть от отравления алкоголем, как отмечалось, эксперту приходится решать и ряд других специальных вопросов, в том числе о степени алкогольной интоксикации у погибшего незадолго до смерти. Решающим является определение количества алкоголя, принятого в составе спиртных напитков. Для этой цели предложены специальные формулы. Результаты расчетов по этим формулам достоверны при экспертизе трупов лишь в тех случаях, когда в момент происшествия у субъекта наблюдалась стадия (фаза) элиминации алкоголя, так как это позволяет установить время, прошедшее от приема алкоголя до наступления смерти. Если это не установлено, о степени алкогольного опьянения судят лишь по содержанию алкоголя в крови трупа, установить же количество спиртных напитков, принятых незадолго до смерти, эксперт не может. Однако уровень спирта в организме субъекта в момент наступления смерти можно рассчитать по специальной формуле.

При подозрении на смерть от алкогольной интоксикации эксперт должен учитывать индивидуальные особенности личности погибшего, в частности связанные с особенностями генетически обусловленного ферментного метаболизма алкоголя, зависящего от активности ферментов, которые участвуют в расщеплении спирта и продуктов его окисления. Максимальная активность этих ферментов отмечается в печени и почках. Один из этих ферментов (алкогольдегидрогеназа — АДГ) расщепляет этиловый спирт до ацетальдегида, являющегося наиболее токсичным метаболитом. Другой фермент (ацетальдегиддегидрогеназа — АДГ) расщепляет ацетальдегид до уксусной кислоты и воды. У некоторых лиц оба эти фермента могут быть в атипичной форме. Атипичная форма АДГ проявляется в исключительно высокой ее активности (в 8—10 раз превышающей активность нормальной АДГ). Высокая активность атипичной АДГ приводит к быстрому окислению этилового спирта до ацетальдегида и к быстрому его накоплению в организме, что в значительной мере и определяет тяжесть алкогольной интоксикации. У таких лиц нередко отмечается также недостаточное функционирование ферментной системы

АЛДГ, переводящей ацетальдегид в воду и уксусную кислоту, что также способствует быстрому накоплению ацетальдегида в крови. Субъекты с такими атипичными формами АДГ и АЛДГ могут умереть от отравления этиловым спиртом при весьма незначительном содержании последнего в крови.

Если вскрытие трупа производится через значительное время после наступления смерти, а также при исследовании эксгумированного трупа оценка результатов судебно-химического исследования органов и тканей трупа на содержание алкоголя представляет большие сложности вследствие развития в трупе гнилостных процессов и возможности образования при этом алкоголя. Следует, однако, отметить, что случаи такого образования этилового спирта весьма редки и концентрации спирта не достигают больших значений. К тому же указанный процесс возможен лишь только при определенных условиях: наличии специфической микрофлоры, относительно высокой температуре окружающей среды и др.

В случаях подозрения на смерть от отравления алкоголем на судебно-химическое исследование берут кровь из бедренных вен (шприцем в пробирку или во флакон из-под пенициллина до пробки), мочу, спинномозговую жидкость, содержимое желудка, свертки крови из областей повреждений. В стадии гниения трупа для исследования берут 500 г мышц, содержимое мочевого пузыря, желудок с содержимым.

Суррогаты алкоголя и технические жидкости. Некоторые технические жидкости могут употребляться вместо алкоголя с целью опьянения, в связи с чем в отношении их бытует такой термин, как «суррогаты алкоголя». Иногда технические жидкости принимают внутрь ошибочно. Большинство из них весьма ядовито и может вызывать тяжелые и смертельные отравления. В экспертной практике наиболее часто приходится встречаться с отравлениями метиловым спиртом, спиртом-сырцом, этиленгликолем, дихлорэтаном, реже — так называемыми высшими спиртами (пропиловым, бутиловым, амиловым), а также денатуратом, тетраэтилсвинцом, ацетоном.

Метиловый спирт (древесный спирт, метанол, карбинол) применяется в качестве растворителя в промышленности и лабораторной практике. По цвету, запаху и вкусу он напоминает этиловый спирт. Отравления в основном носят бытовой характер. Реже встречаются случаи массовых отравлений на производствах, где метиловый спирт используют в качестве технической жидкости. Метанол относится к сильным нервно-сосудистым ядам. Тяжелые отравления могут возникнуть после приема внутрь 7—10 мл спирта. *Смертельная доза* колеблется от 30 до 100 мл и выше. Существует выраженная индивидуальная чувствительность организма к этому яду: описаны случаи смерти после приема 5 мл и случаи выздоровления после употребления 250—500 мл. Следует отметить, что источником сведений о «безвредности» метилового спирта как раз и являются субъекты, перенесшие большие его дозы.

Как и этиловый спирт, метанол быстро всасывается из желудочно-кишечного тракта, однако окисляется в организме в несколько раз медленнее этанола. Особую токсичность метилового спирта связывают как с его медленным окислением, так и с образованием ядовитых продуктов его окисления — формальдегида и муравьиной кислоты. В крови метиловый спирт обнаруживается в течение 3—4 дней. Большее количество принятого спирта (около 60 %) выделяется с выдыхаемым воздухом, около 10 % — с мочой. Выделение яда почками происходит примерно в течение 3 сут, муравьиной кислоты — 5—6 сут.

Тяжесть отравления метиловым спиртом зависит от принятой дозы и чувствительности к нему организма. Вскоре после его приема наступает своеобразное состояние, напоминающее состояние похмелья (головная боль, вялость, нарушение координации движений и др.). Такое состояние довольно быстро сменяется тяжелым сном, после пробуждения пострадавшие обычно чувствуют себя хорошо. Такой скрытый период благополучия длится до 1 сут. Затем развиваются общее недомогание и головокружение, появляются боли в пояснице и животе. В этот период пострадавшие могут впадать в состояние сильного возбуждения или неожиданно терять сознание. Отмечается резкое снижение зрения, может наступить слепота. Смерть наступает от паралича дыхательного центра, обычно на 3-й сутки после отравления.

При патологоанатомическом исследовании наблюдается лишь картина быстро наступившей смерти. Решающим в диагностике является обнаружение метанола во внутренних органах, в спинномозговой жидкости, крови и моче. Наиболее долго метанол выявляется в спинномозговой жидкости — от 3 до 12 сут и даже до 45 сут. Для судебно-химического исследования следует брать 100—200 мл крови, 5 мл спинномозговой жидкости, одну почку, всю мочу, 200 г печени и головного мозга, желудок с содержимым.

Высшие спирты (пропиловый, бутиловый, амиловый). Эти спирты используются в качестве растворителей (пропиловый и бутиловый спирты), входят в состав тормозной жидкости АС К (амиловый спирт).

Пропиловые спирты по своему действию на организм напоминают

этиловый спирт. Они быстро всасываются из желудочно-кишечного тракта в кровь. Из организма как сами спирты, так и продукты их распада (пропиловая и молочная кислоты, ацетон) выделяются с выдыхаемым воздухом, мочой, калом.

Известны случаи *смерти* после приема 300 мл и более яда. При содержании в крови примерно 15 ‰ пропилового спирта может наступить смерть. При патологоанатомическом исследовании отмечается лишь картина быстро наступившей смерти. Один из метаболитов пропиловых спиртов — ацетон — может обнаруживаться в моче до 4 сут даже после приема небольших доз пропилового спирта.

Б у т и л о в ы е с п и р т ы представляют собой бесцветные жидкости с характерным запахом спирта. Они применяются в парфюмерии, фармацевтических производствах, где метиловый спирт используют в качестве технической жидкости. Метанол относится к сильным нервно-сосудистым ядам. Тяжелые отравления могут возникать после приема внутрь 7—10 мл спирта. *Смертельная доза* колеблется от 30 до 100 мл и выше. Существует выраженная индивидуальная чувствительность организма к этому яду: описаны случаи смерти после приема 5 мл и случаи выздоровления после употребления 250—500 мл. Следует отметить, что источником сведений о «безвредности» метилового спирта как раз и являются субъекты, перенесшие большие его дозы.

Как и этиловый спирт, метанол быстро всасывается из желудочно-кишечного тракта, однако окисляется в организме в несколько раз медленнее этанола. Особую токсичность метилового спирта связывают как с его медленным окислением, так и с образованием ядовитых продуктов его окисления — формальдегида и муравьиной кислоты. В крови метиловый спирт обнаруживается в течение 3—4 дней. Большее количество принятого спирта (около 60 ‰) выделяется с выдыхаемым воздухом, около 10 ‰ — с мочой. Выделение яда почками происходит примерно в течение 3 сут, муравьиной кислоты — 5—6 сут.

Тяжесть отравления метиловым спиртом зависит от принятой дозы и чувствительности к нему организма. Вскоре после его приема наступает своеобразное состояние, напоминающее состояние похмелья (головная боль, вялость, нарушение координации движений и др.). Такое состояние довольно быстро сменяется тяжелым сном, после пробуждения пострадавшие обычно чувствуют себя хорошо. Такой скрытый период благополучия длится до 1 сут. Затем развиваются общее недомогание и головокружение, появляются боли в пояснице и животе. В этот период пострадавшие могут впадать в состояние сильного возбуждения или неожиданно терять сознание. Отмечается резкое снижение зрения, может наступить слепота. Смерть наступает от паралича дыхательного центра, обычно на 3-й сутки после отравления.

При патологоанатомическом исследовании наблюдается лишь картина быстро наступившей смерти. Решающим в диагностике является обнаружение метанола во внутренних органах, в спинномозговой жидкости, крови и моче. Наиболее долго метанол выявляется в спинномозговой жидкости — от 3 до 12 сут и даже до 45 сут. Для судебно-химического исследования следует брать 100—200 мл крови, 5 мл спинномозговой жидкости, одну почку, всю мочу, 200 г печени и головного мозга, желудок с содержимым.

Высшие спирты (пропиловый, бутиловый, амиловый). Эти спирты используются в качестве растворителей (пропиловый и бутиловый спирты), входят в состав тормозной жидкости АС К (амиловый спирт).

П р о п и л о в ы е с п и р т ы по своему действию на организм напоминают этиловый спирт. Они быстро всасываются из желудочно-кишечного тракта в кровь. Из организма как сами спирты, так и продукты их распада (пропиловая и молочная кислоты, ацетон) выделяются с выдыхаемым воздухом, мочой, калом.

Известны случаи *смерти* после приема 300 мл и более яда. При содержании в крови примерно 15 ‰ пропилового спирта может наступить смерть. При патологоанатомическом исследовании отмечается лишь картина быстро наступившей смерти. Один из метаболитов пропиловых спиртов — ацетон — может обнаруживаться в моче до 4 сут даже после приема небольших доз пропилового спирта.

Б у т и л о в ы е с п и р т ы представляют собой бесцветные жидкости с характерным запахом спирта. Они применяются в парфюмерии, фармацевтической промышленности, при изготовлении тормозной жидкости БСК, содержащей 50 ‰ бутилового спирта.

При приеме внутрь *смертельная доза* составляет 200—250 мл. Существуют значительные индивидуальные колебания чувствительности к этому яду. Спирт поражает преимущественно центральную нервную систему. После приема яда развивается кратковременное состояние опьянения, которое через 3—4 ч переходит в сонливость, апатию, затем отмечаются снижение зрения, мелькание «мушек» в глазах, нарушается функция почек. Обычно больной без медицинской помощи умирает в течение 2 сут. При патолого-анатомическом исследовании выявляются лишь признаки быстро наступившей смерти. От внутренних органов ощущается запах бутилового спирта. Для диагностики отравления решающее значение имеют клиническая картина, обстоятельства отравления и данные судебно-

химического исследования, на которое направляют желудок с содержимым, 100 г крови, печени и легких, одну почку и 20 г головного мозга.

Амиловые спирты — желтоватые жидкости с характерным сивушным запахом. Отравления наблюдаются как при приеме спирта-сырца, содержащего большое количество амилового спирта, так и при употреблении тормозной жидкости АСК.

При приеме внутрь *смертельная доза* составляет около 20—30 мл чистого амилового спирта. Алкогольное опьянение при приеме этилового спирта даже с небольшой примесью амилового спирта протекает очень тяжело.

Амиловые спирты поражают центральную нервную систему, что приводит к параличу жизненно важных центров стволовой части мозга. При отравлении развивается общая слабость, отмечаются головокружение, тошнота и рвота, появляются боль в животе и чувство жжения по ходу пищевода. Быстро возникают спутанность сознания, оглушенность. Смерть наступает в состоянии тяжелой комы. Основные морфологические изменения отмечаются в желудочно-кишечном тракте. От содержимого желудка исходит сивушный запах. На судебно-химическое исследование направляют те же объекты, что и при отравлении бутиловым спиртом.

После приема внутрь амиловый спирт в течение нескольких часов циркулирует в крови, выделяется через легкие, с мочой. Через 2—3 сут после отравления амиловые спирты могут не обнаруживаться в биологическом материале.

Этиленгликоль. Этиленгликоль является двухатомным спиртом, широко применяется как один из основных компонентов тормозных жидкостей, антифризов. Острые отравления наступают при приеме его внутрь, летальность при тяжелых отравлениях составляет 90—100 %. *Смертельная доза* — 150 г и выше. При тяжелом отравлении смерть наступает на 1—3-й день.

Этиленгликоль является нервно-сосудистым и протоплазматическим ядом. После его приема возникает легкая степень опьянения, затем присоединяются симптомы поражения центральной нервной системы и почек, судороги, потеря сознания, тошнота, рвота, боли в животе. Токсическое действие этиленгликоля связано с быстрым образованием промежуточных продуктов его обмена — глиоксали, глиоксальальдегида и некоторых других альдегидов. Смерть обычно связана с развитием острой почечной недостаточности.

При патологоанатомическом исследовании находят характерные изменения в почках и печени. В крови яд циркулирует до 3 сут и более в зависимости от характера оказанной медицинской помощи. При судебно-химическом исследовании яд может быть обнаружен в крови, почках, печени.

Тетраэтилсвинец (ТЭС). ТЭС представляет собой маслянистую летучую жидкость, которая быстро испаряется. Он входит в состав различных жидкостей, добавляемых в качестве антидетонаторов к низкооктановым сортам бензина. Острые отравления являются результатом ошибочного употребления этилированного бензина внутрь, при вдыхании его паров, в результате всасывания ТЭС через неповрежденную кожу и при некоторых других обстоятельствах.

Смертельная доза при пероральном введении этиловой жидкости (ТЭС в этих жидкостях 54—58 %) составляет 10—15 мл. ТЭС и продукты его обмена до 3 мес могут оставаться в организме. ТЭС выводится с мочой и калом. При отравлении в основном поражается центральная нервная система.

Ацетон. Ацетон — бесцветная жидкость с характерным запахом, широко применяется в качестве растворителя. Острые отравления возникают как при приеме вещества внутрь, так и при вдыхании его паров в высокой концентрации. В последнее время определенное распространение получила токсикомания — приведение в состояние «опьянения» при вдыхании паров ацетона.

Смертельная доза при приеме внутрь колеблется от 60 до 75 мл. При отравлении поражаются различные отделы центральной нервной системы. Из организма яд выделяется через легкие, почки и кожу.

Тяжелое отравление от вдыхания паров ацетона может наступить при содержании яда в воздухе 0,003 г/л. При этом отмечаются потеря сознания, судороги, поражение почек, расстройство зрения, резкое повышение уровня сахара в крови. При приеме яда внутрь появляются тошнота, рвота, боли в животе, быстро наступает потеря сознания, зрачки сужены, не реагируют на свет, изо рта ощущается запах ацетона. В тяжелых случаях смерть может наступить через 6—12 ч после приема жидкости.

Дихлорэтан. Дихлорэтан широко применяется в качестве растворителя и экстрагента, инсектицида, в быту — для чистки одежды. Тяжелое отравление со *смертельным исходом* может наступить уже при приеме 20 мл яда. При приеме дихлорэтана уже через несколько минут появляются сильная головная боль, сладкий привкус во рту, тошнота, рвота, сильная слабость, шаткая походка, боли в животе. В последующем развивается коматозное состояние. Погибают около 50 % отравив-

шихся.

При патологоанатомическом исследовании обнаруживаются полнокровие внутренних органов, кровоизлияния на поверхности сердца, в слизистой оболочке желудка и кишечника, характерные изменения в печени и почках. Большое значение в диагностике отравления имеет определение яда в промывных водах, рвотных массах, крови, моче, во внутренних органах, жировой ткани.

Глава 27

ОТРАВЛЕНИЯ ЯДОХИМИКАТАМИ

Ядохимикаты — химические вещества направленного действия, применяемые в сельском хозяйстве для борьбы с вредителями и возбудителями болезней культурных растений, а также для уничтожения сорняков. Тяжесть отравления зависит от их дозы, токсичности, путей поступления в организм. В организм яды могут поступать через дыхательные пути в виде паров, аэрозолей и мельчайших капелек, путем всасывания через неповрежденную кожу, через слизистую оболочку глаз, полости рта и носоглотки. Большинство из них хорошо всасывается через слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта. Наибольшее значение имеют отравления хлор- и фосфорорганическими ядохимикатами, а также медьсодержащими соединениями.

Из отравлений *фосфорорганическими ядохимикатами* (ФОС) наиболее часто встречаются острые отравления хлорофосом и тиофосом, реже — карбофосом и некоторыми другими. ФОС избирательно угнетают холинэстеразу, что приводит к нарушению процессов передачи нервных импульсов в центральной нервной системе. ФОС легко всасываются через неповрежденную кожу. При приеме ФОС внутрь (в виде водных растворов, эмульсий, в химически чистом виде) эти яды быстро всасываются из желудка в кровь. Острые отравления возможны в закрытых помещениях при вдыхании ядов, находящихся в измельченном или парообразном состоянии, в поле при распылении инсектицидов с самолета и др. При пероральном приеме *смерть* может наступить при дозе тиофоса 0,24—2 г. ФОС в организме определяют с помощью биохимических методов.

Различные ФОС при попадании в организм вызывают сходную картину отравления. Отмечаются беспокойство, чувство страха, галлюцинации, снижение памяти, затруднение речи, нарушения походки, появляется спутанность сознания, в тяжелых случаях развиваются судороги. Смерть наступает от паралича дыхательного центра в 1-е сутки после отравления. При патологоанатомическом исследовании каких-либо характерных изменений во внутренних органах не обнаруживается. Диагноз отравления ставят на основании обстоятельств отравления, клинической картины и результатов биохимических исследований, позволяющих как выявить сам яд, так и установить степень угнетения холинэстеразы.

Хлорорганические соединения (гексахлоран, хлоридан и др.) поражают центральную нервную систему и внутренние органы. Острые отравления возможны при поступлении ядов в организм при приеме внутрь, через неповрежденную кожу и дыхательные пути. Из организма яды выделяются с калом и мочой. При приеме яда внутрь возникают боли за грудиной и в подложечной области, тошнота, рвота, слабость, головокружение, боли в конечностях. В тяжелых случаях присоединяется поражение головного мозга. При патологоанатомическом исследовании каких-либо характерных морфологических изменений не выявляется. В случае поступления яда через дыхательные пути появляются признаки раздражения слизистых оболочек носа, гортани, трахеи, бронхов, возможно носовое кровотечение.

Медьсодержащие соединения (бордоская жидкость, сульфат меди, хлор-окись меди и др.) поступают в организм через дыхательные пути и пер-орально. При приеме яда внутрь появляются металлический вкус во рту, слюнотечение, повышенная жажда, боли в подложечной области, рвота массами сине-зеленого цвета, кровавый понос, синяя окраска языка. Ингаляционные отравления проявляются приступами лихорадки, повышением температуры тела до 39 °С, проливным потом, носовым кровотечением, поражением желудочно-кишечного тракта. При отравлении характерны также поражение печени, почек, нарушения дыхания и сердечной деятельности. При тяжелых отравлениях смерть наступает на 3-й—4-е сутки. При патологоанатомическом исследовании умерших от острого отравления устанавливают острое малокровие, резкие изменения в печени и почках, гнойный бронхит.

ПИЩЕВЫЕ ОТРАВЛЕНИЯ

Под пищевыми отравлениями понимают расстройство здоровья, вызванное употреблением недоброкачественных продуктов питания. Отравления могут вызвать продукты животного и растительного происхождения, ядовитые по своей природе (истинные пищевые отравления). Различают пищевые отравления продуктами, содержащими различные ядовитые примеси (косвенные пищевые отравления); отравления в результате заражения продуктов питания различными патогенными микробами или их токсинами (пищевые токсикоинфекции и бактериальные интоксикации). При пищевых отравлениях обычно поражается группа лиц, употреблявших одни и те же пищевые продукты. Такие отравления довольно часто протекают очень тяжело и могут приводить к смерти.

При смерти от пищевого отравления обязательно проводится комплекс лабораторных исследований, на которые направляют не только части внутренних органов трупа, но и остатки пищи, вызвавшей отравление, посуду, в которой находилась пища; смыв с инвентаря и оборудования, на котором обрабатывались продукты; полуфабрикаты, исходное сырье и тару, в которой они хранились; лиц, имевших непосредственное отношение к приготовлению и раздаче пищи; рвотные массы, промывные воды, кровь и мочу пострадавших. Обязателен отбор материала на бактериологическое исследование. В выяснении причин пищевого отравления участвуют как органы расследования, так и органы Государственной санитарной инспекции.

Отравления грибами обычно обусловлены приемом в пищу несъедобных грибов, таких как мухомор, бледная поганка, строчки, ложные опята, сатанинский гриб и др. Значительно реже встречаются отравления условно съедобными грибами, которые можно употреблять после определенной предварительной обработки (длительное отваривание и др.). Диагностика отравлений базируется на обстоятельствах отравления, клинической картине, данных патологоанатомического исследования и ботанического исследования рвотных масс, промывных вод, содержимого желудка и кишечника.

Наиболее тяжелые отравления отмечаются при употреблении в пищу *бледной поганки*: более 80 % таких отравлений обычно заканчивается смертью. Бледная поганка содержит сильнейший растительный яд — аманитотоксин, не разрушающийся ни при кипячении, ни под влиянием желудочного сока. Другие содержащиеся в этих грибах ядовитые вещества (фаллоидин, аманитогемолизин) менее токсичны и теряют свои токсические свойства при нагревании до 70 °С и под влиянием желудочного сока.

После употребления бледной поганки первые признаки отравления появляются через 3—15 ч: сильные боли в животе, тошнота, рвота, понос с примесью крови, желтуха. Смерть наступает от развития острой почечной недостаточности на 2—4-е сутки после отравления. При патологоанатомическом исследовании находят множественные кровоизлияния во внутренних органах, поражение печени, почек и сердечной мышцы.

Отравление *строчками* обычно бывает в конце апреля — начале мая. Содержащаяся в строчках гельвелловая кислота является сильным ядом, устойчивым к нагреванию. Вследствие хорошей растворимости в кипящей воде яд переходит в отвар. При высушивании грибов токсичность их несколько снижается. Яд обладает выраженным гемолитическим действием (разрушает эритроциты крови).

Через 4—10 ч после употребления строчков появляются боли в животе, тошнота, затем — сильная головная боль, слабость, рвота. При тяжелых отравлениях отмечаются помрачение сознания, бред, судороги, желтушное окрашивание кожи и слизистых оболочек. Поражаются печень и почки. Смертность составляет около 30 %. При патологоанатомическом исследовании наиболее характерные изменения отмечают в печени и почках, в других внутренних органах — дистрофическое перерождение.

При употреблении *мухоморов* первые признаки отравления появляются через 1—6 ч. Существует несколько разновидностей мухоморов, которые содержат ряд токсинов — мускарин, пилецтоксин и мускаридин. При отравлении отмечают рвота, тошнота, резкие приступообразные боли в животе, обильное потоотделение, слюноотечение, одышка, расширение зрачков или же их сужение (от мускарина) и др. Затем присоединяются судороги, сон или коматозное состояние. Смертельные отравления сравнительно редки. В тяжелых случаях смерть может наступить в 1-е сутки.

При патологоанатомическом исследовании обнаруживаются признаки быстро наступившей смерти и явления воспаления желудка и кишечника.

Отравления ядовитыми растениями ЮРИ сравнительно редки и могут возникать от употребления в пищу корневищ, семян, плодов.

Отравления ядовитыми *аконитом* и *анабазисом* встречаются лишь в районе их произрастания — в Казахстане. Эти растения содержат чрезвычайно ядовитые алкалоиды: аконит — аконитин, анабазис — анабазин. Смерть может наступить в первые часы после отравления. Симптомы отравления сходны с таковыми при отравлении никотином: появляется болевое ощущение во рту, пищеводе, глотке; возникают зуд, онемение, обильное слюноотечение, зрачки сужены, развиваются параличи. Смертельная доза аконитина составляет 0,004—0,005 г, анабазина — 0,05 г. Анабазин обладает

никотиноподобным действием.

Отравления *болиголовом*, растением из семейства зонтичных, встречаются в основном в северных районах и часто связаны с ошибочным употреблением корня болиголова вместо хрена, а его листьев — вместо петрушки. Болиголов содержит алкалоид кониин, обладающий никотиноподобным действием. При отравлении появляются боли в животе, жжение во рту, слюнотечение, головокружение, косоглазие, бред, развивается паралич. Смерть наступает от асфиксии.

Цикута (водяной болиголов, вех ядовитый) — многолетнее растение, в корневище которого содержится яд цикутотоксин. Растение очень токсично, отравление возникает при поедании или жевании корня. Первые симптомы отравления появляются через несколько минут: тошнота, рвота, быстро развиваются судороги, возбуждение, изо рта выделяется розовая пена, развивается состояние глубокой комы (бессознательное состояние). Смерть наступает от паралича дыхательного центра и дыхательной мускулатуры. В содержимом желудка могут быть обнаружены остатки корневища, имеющего характерное строение.

В южных районах растут *ядовитые кустарники* (раkitник, дрок, пузырник), содержащие в своих соцветиях и семенах ряд ядовитых алкалоидов. Отравления ими напоминают отравление никотином (судороги, тошнота, боли в животе и др.). Смерть наступает от остановки дыхания.

Встречаются также отравления после употребления в пищу таких растений, как *белена черная*, *красавка*, *дурман*. Содержащиеся в них алкалоиды (атропин, скополамин, гиосциамин) могут вызвать тяжелые и смертельные отравления. Вскоре после употребления этих растений появляются сухость во рту, покраснение лица, жжение во рту, сонливость. Затем присоединяются рвота и понос, расширяются зрачки, развивается острый психоз. Смерть обусловлена параличом дыхательного центра. При больших дозах смерть может наступить от первичной остановки сердца. При патологоанатомическом исследовании отмечаются цианоз кожи лица и шеи, расширение зрачков, пена у отверстий рта и носа, выраженные изменения во внутренних органах.

Отравления ядовитыми продуктами животного происхождения встречаются редко. Они возникают при употреблении в пищу ядовитых частей некоторых рыб (иглобрюха, маринки и др.). Клиническая картина отравления в основном связана с поражением центральной нервной системы. При тяжелом отравлении может наступить смерть.

Отравления ядовитыми примесями к пищевым продуктам встречаются редко. Обычно они обусловлены попаданием в пищевые продукты различных химических примесей при обработке плодов и зерен ядохимикатами либо попаданием некоторых ядовитых сорняков вместе с зерном в муку (спорынья, куколь и др.). Клиническая картина отравления зависит от характера ядовитой примеси. В диагностике решающее значение придают судебно-химическому исследованию.

Пищевые отравления бактериального происхождения обусловлены заражением пищевых продуктов патогенными микробами и связаны с воздействием на организм как самих бактерий, так и продуктов их жизнедеятельности — бактериальных токсинов. Такие отравления могут возникать при употреблении в пищу рыбы, мяса, молочных продуктов, овощных консервов и др. Большинство из них вызвано попаданием в пищевые продукты микробов группы сальмонелл, дизентерийной палочки, кишечной палочки и др. Такие отравления называются *пищевыми токсикоинфекциями*. Отравления, связанные с употреблением в пищу продуктов, содержащих бактериальные токсины, относят к *бактериальным интоксикациям*. Обычно эти отравления вызывает употребление в пищу продуктов, содержащих токсины, вырабатываемые палочкой ботулизма и золотистым стафилококком.

Употребление зараженной микробами пищи вызывает острое отравление. При нем выражены симптомы токсического гастрита (тошнота, рвота, боли в животе, понос, холодный пот и др.). Для диагностики большое значение имеет бактериологическое исследование выделений (мочи, кала, рвотных масс и др.) и крови.

При попадании в организм продуктов, содержащих ботулотоксин, развивается тяжелое отравление — *ботулизм*. Скрытый период может быть весьма продолжительным — до нескольких дней после приема зараженной пищи. Отмечаются расширение зрачков и двоение в глазах, отсутствует реакция зрачков на свет, наблюдаются сухость во рту, паралич языка и глотки и др. Летальность достигает 25—75 %. Смерть обусловлена параличом дыхательного центра. Обязательно проводят биологическое исследование.

Интоксикации токсином стафилококка обычно вызываются употреблением в пищу молочных продуктов или содержащих их различных изделий (крема, мороженого и др.). Реже отмечаются отравления при употреблении мясных и овощных блюд или консервов. При отравлениях отмечаются головная боль, поносы, иногда судороги.

РАЗДЕЛ

VII

**СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ
ЭКСПЕРТИЗА
ПОТЕРПЕВШИХ,
ОБВИНЯЕМЫХ И
ПОДОЗРЕВАЕМЫХ**

Определение тяжести вреда здоровью

В связи с введением в действие с 1 января 1997 г. Уголовного кодекса РФ, содержащего принципиально новые положения, в том числе и в статьях главы 16, посвященной преступлениям против жизни и здоровья, МЗ РФ приказом № 407 от 10.12.1996 г. утверждены «Правила судебно-медицинской экспертизы тяжести вреда здоровью». В УК РФ и правилах вместо термина «телесное повреждение» применен термин «вред здоровью». Этот термин не является совершенно новым. Он использовался ранее и в судебно-медицинских нормативных документах, и юридической, а частично и судебно-медицинской литературе, но лишь в узком смысле и только для разъяснения содержания понятия телесного повреждения. В новом УК термин «вред здоровью» применен впервые, причем в очень широком смысле, и включает любые противоправные воздействия на организм человека, так или иначе ухудшающие временно или постоянно здоровье.

«Правила судебно-медицинской экспертизы тяжести вреда здоровью» содержат *определение вреда здоровью*, под которым понимают либо телесное повреждение, т.е. нарушение анатомической целостности органов и тканей или их физиологических функций, либо заболевания или патологические состояния, возникшие в результате воздействия различных факторов внешней среды — механических, физических, химических, биологических, психических. Из этого определения следует, что понятие телесного повреждения сохраняется. Однако теперь ему придается более узкий смысл. Различные заболевания и патологические состояния, которые ранее также охватывались понятием телесного повреждения, теперь получили самостоятельное значение как одно из составляющих понятия «вред здоровью». Разумеется, в правовом смысле речь может идти о вреде здоровью лишь при противоправном (умышленном или неосторожном) его причинении.

Таким образом, *понятие вреда здоровью* охватывает широкий спектр последствий различных воздействий на организм, включающих не только механические повреждения, но и различные заболевания или патологические состояния. К ним, в частности, необходимо отнести заболевания, обусловленные действием ионизирующего излучения, постасфиксические состояния, тяжесть которых определяет оценку тяжести механической асфиксии, поражения техническим электричеством и др. Как вред здоровью оценивают и некоторые инфекционные болезни, например сальмонеллез, если инфицирование произошло в учреждении общественного питания в результате нарушения его работниками санитарно-эпидемиологических правил. Вредом здоровью являются и состояние алиментарного истощения, если потерпевший лишен пищи по вине другого человека, пневмония, возникшая у человека, насильно удерживавшегося в условиях охлаждения, и т.д.

В соответствии с новыми правилами тяжесть наиболее легких повреждений (небольших ссадин, кровоподтеков, небольших поверхностных ран) не определяется. Эти повреждения причиняют вред здоровью, однако этот вред с точки зрения законодателя незначителен, в связи с чем такие повреждения, не влекущие за собой кратковременного расстройства здоровья или незначительной стойкой утраты общей трудоспособности, расцениваются как следствие нанесения побоев (ст. 116 УК РФ), о которых в таких случаях и идет речь.

В правилах впервые четко изложены принципы подхода к оценке осложнений операций или применения сложных современных методов диагностики. *Осложнения* расцениваются как вред здоровью, если они явились следствием дефектов производства указанных вмешательств. При этом установление допущенных при медицинских вмешательствах дефектов определяется комиссионно, что обычно имеет место при проведении комиссионной экспертизы по поводу допущенных медицинскими работниками правонарушений при осуществлении ими профессиональной деятельности. В этих случаях тяжесть вреда здоровью, обусловленного осложнением, определяют в соответствии с правилами.

Однако осложнения операций или примененных сложных методов диагностики могут возникать и при отсутствии дефектов их выполнения в результате разных причин (тяжесть состояния больного, неподвижные осо-

бенности реакции больного и др.). В таких случаях возникшие осложнения не являются следствием противоправных действий врачей, в частности неосторожных, а следовательно, не являются вредом здоровью и не подлежат судебно-медицинской оценке их тяжести.

Следует подчеркнуть, что приведенная оценка осложнений, как правило, относится к случаям оказания медицинской помощи при различных заболеваниях. Если же дефекты медицинской помощи, повлекшие ухудшение состояния здоровья потерпевшего, имели место в случаях причинения потерпевшему повреждений, то в целях объективной медицинской и правовой оценки противоправных действий, приведших к возникновению повреждений, наступившее ухудшение состояния здоровья при этом не является основанием для увеличения степени тяжести вреда здоровью, причиненного травмой. Выявление дефектов медицинской помощи и их оценка в таких случаях также производятся комиссионно в соответствии с изложенными выше принципами. Однако в случаях причинения повреждений эксперты обязаны указать характер наступившего осложнения, а также его причинную связь с повреждением и с дефектами оказания медицинской помощи.

Правила не излагают принципы оценки тяжести вреда здоровью, причиненного лицу, страдающему каким-либо заболеванием. Этот вопрос не разработан, поэтому во избежание ошибок в правилах указано на необходимость оценки только последствий причиненной травмы. Однако данный вопрос остается актуальным и требует изучения.

В соответствии с правилами судебно-медицинская экспертиза тяжести вреда здоровью производится только на основании постановления лица, производящего дознание, следователя, прокурора или по определению суда. Но освидетельствование потерпевшего может быть произведено и при отсутствии постановления следователя или определения суда на основании письменного поручения органов прокуратуры МВД и суда. Однако в этом случае правила впервые ограничивают задачи эксперта, который вправе лишь выявить и описать имеющиеся повреждения, установить их характер, локализацию и свойства и определить тяжесть причиненного ими вреда здоровью. Все другие вопросы эксперт может решать только при проведении судебно-медицинской экспертизы.

УК РФ различает *тяжкий вред здоровью, вред здоровью средней тяжести и легкий вред здоровью*.

При оценке тяжести вреда здоровью учитывается ряд *квалифицирующих признаков*:

- опасность вреда здоровью для жизни человека;
- *длительность расстройства здоровья;*
- *стойкая утрата общей трудоспособности;*
- *утрата какого-либо органа или утрата органом его функций;*
- утрата зрения, речи, слуха;
- *полная утрата профессиональной трудоспособности;*
- прерывание беременности;
- неизгладимое обезображение лица;
- психическое расстройство, заболевание наркоманией или токсикоманией.

Для установления тяжести вреда здоровью достаточно наличия одного из квалифицирующих признаков. При наличии нескольких признаков тяжесть вреда здоровью устанавливается по тому признаку, который соответствует большей тяжести вреда здоровью.

Таким образом, *оценка тяжести вреда здоровью производится*, исходя из характера самого повреждения, т.е. опасности его для жизни, и последствий, или исхода причиненного вреда здоровью. Из всех перечисленных выше признаков только один не имеет экспертного значения. Такой признак — неизгладимое обезображение лица, так как это понятие не является медицинским и его установление не входит в компетенцию судебно-медицинского эксперта. Не входит в его компетенцию и установление психических расстройств, наркоманий и токсикоманий, оценка которых производится соответственно судебно-психиатрической, судебно-наркологической и судебно-токсикологической экспертизой. Оценку же тяжести вреда здоровью, повлекшего за собой психическое расстройство, наркоманию, токсикоманию, осуществляет после проведения указанных экспертиз судебно-медицинский эксперт с участием перечисленных выше специалистов.

Правила дают новое толкование ряду понятий, обозначающих квалифи-

цирующие признаки. Так, в правилах нет абстрактного понятия опасности для жизни. Однако разъясняется, что опасным для жизни является вред здоровью, вызывающий состояние, угрожающее жизни, которое может закончиться смертью. Таким образом, опасный для жизни вред здоровью не обязательно должен заканчиваться смертью. Важно, чтобы угроза наступления смерти была реальной, причем предотвращение смертельного исхода в результате оказания медицинской помощи не имеет значения для оценки вреда здоровью как опасного для жизни.

В правилах четко указано, что длительность расстройства здоровья определяется по продолжительности временной нетрудоспособности. Поэтому при экспертизе тяжести вреда здоровью учитывают как временную, так и стойкую утрату трудоспособности.

Правила указывают, что с «судебно-медицинской точки зрения» стойкой следует считать утрату общей трудоспособности либо при определившемся исходе, либо при длительности расстройства здоровья более 120 дней. Вторая часть этого определения сформулирована нечетко. Во-первых, при длительном расстройстве здоровья, даже продолжающемся свыше 120 дней, речь может идти только о временной нетрудоспособности, которая не делится на общую или профессиональную. Кроме того, по принятым в здравоохранении нормам больной, находящийся на лечении 4 мес (120 дней), у которого не наступило выздоровления, должен быть направлен на МСЭК для решения вопроса об определившемся исходе и установлении в связи с этим группы инвалидности либо о необходимости продолжения лечения и продлении состояния временной нетрудоспособности. В таком случае по истечении 120 дней временной нетрудоспособности, если исход неясен, эксперт не вправе устанавливать тяжесть вреда здоровью и должен отложить решение этого вопроса до наступления исхода или до такого состояния, когда исход уже не вызывает никаких сомнений. О задержке окончания экспертизы эксперт обязан дать аргументированное письменное объяснение лицу, которое назначило экспертизу, указав при этом примерный срок, требующийся для ее окончания.

Следует подчеркнуть, что впервые в правила включена таблица, в которой приведены проценты утраты трудоспособности в результате различных травм, показатели стойкой утраты общей трудоспособности при различных повреждениях.

В ст. 111 УК РФ впервые дан новый критерий тяжкого вреда здоровью — полная утрата профессиональной трудоспособности. Под полной утратой в данном случае понимается утрата, равная 100 %, при которой потерпевший не может выполнять никакую работу даже при создании любых благоприятных условий. Степень утраты профессиональной трудоспособности определяют в соответствии с «Положением о порядке установления врачебно-трудовыми экспертными комиссиями степени утраты профессиональной трудоспособности в процентах работникам, получившим увечье, профессиональное заболевание либо иное повреждение здоровья, связанное с исполнением ими трудовых обязанностей». Положение утверждено постановлением Правительства РФ 23.04.1997 г. (№ 392).

Признаком тяжкого вреда здоровью является опасность его для жизни, а при отсутствии этого признака — ряд последствий причинения вреда здоровью. В правилах подчеркивается, что опасным для жизни вредом здоровью могут быть как телесные повреждения, так и заболевания и патологические состояния. Правила четко разделяют опасные для жизни повреждения на две группы. К / группе относятся повреждения, которые по своему характеру создают угрозу для жизни потерпевшего и могут привести к смерти. Входящие в эту группу повреждения являются опасными для жизни у всех потерпевших независимо от течения травматической болезни. Перечень этих повреждений приведен в правилах. К этой группе *опасных для жизни повреждений* относятся следующие.

- Проникающие ранения черепа, позвоночника, живота, грудной клетки, в том числе и без повреждения внутренних органов перечисленных полостей. Следует отметить, что к опасным для жизни отнесены не только ранения грудной клетки, проникающие в плевральные полости, но и ранения, проникающие в полость перикарда или клетчатку средостения. Следовательно, любое ранение, проникающее через стенку грудной клетки, опасно для жизни.
- Открытые и закрытые переломы костей свода и основания черепа. Речь идет только о костях, образующих полость черепа. Переломы других костей черепа, образующих лицевой скелет, а также изолированные

трещины только наружной пластинки костей свода черепа не относятся к опасным для жизни.

- Ушиб головного мозга тяжелой (во всех случаях) и средней степени при наличии признаков поражения стволового отдела мозга.
- Некоторые повреждения позвоночника и спинного мозга. В их числе повреждения шейного отдела позвоночника, в частности переломы — вывихи и подвывихи шейных позвонков, переломы тел или обеих дуг шейных позвонков или даже односторонние переломы дуг I и II шейных позвонков. При этом не имеет значения, сопровождается ли возникновение перечисленных переломов повреждением спинного мозга или нет. Это объясняется тем, что при переломах шейного отдела позвоночника даже при небольших движениях головы могут произойти смещение поврежденных позвонков и сдавление спинного мозга. А в шейном отделе спинного мозга располагаются жизненно важные центры, в том числе и регулирующие работу дыхательных мышц. Поэтому сдавление шейного отдела спинного мозга может быстро привести к смерти от асфиксии. Не случайно поэтому и закрытые повреждения спинного мозга во всех случаях также относятся к опасным для жизни. Закрытые повреждения ниже расположенных сегментов спинного мозга (грудных, поясничных и крестцовых) представляют меньшую непосредственную опасность для жизни. Поэтому к опасным для жизни из их числа относятся только такие, которые сопровождаются тяжелым нарушением функций спинного мозга (тяжелым спинальным шоком) или нарушением функции тазовых органов. Соответственно этому и переломы, и переломы — вывихи грудных или поясничных позвонков оцениваются как опасные для жизни только при наличии нарушений функции спинного мозга.
- Ранения, проникающие в просвет глотки, гортани, трахеи и пищевода, а также повреждения щитовидной железы и тимуса (вилочковой железы). Эти повреждения являются опасными для жизни, так как они сопровождаются быстро развивающимися угрожающими жизни состояниями: тяжелым шоком, отеком слизистой оболочки гортани, приводящим к сужению голосовой щели и тяжелому расстройству дыхания и др.
- Открытые ранения органов брюшинного пространства (почек, надпочечников, поджелудочной железы), а также ранения, проникающие в полость мочевого пузыря или кишечника, за исключением нижней трети прямой кишки.
- Разрыв внутреннего органа грудной, брюшной полостей или брюшинного пространства; разрыв диафрагмы, предстательной железы, мочеоточника и перепончатой части мочеиспускательного канала.
- o Двусторонние переломы заднего полукольца таза с разрывом подвздошно-крестцового сочленения и нарушением непрерывности тазового кольца или двойные переломы тазового кольца в передней и задней части с нарушением его непрерывности.
- a Открытые переломы наиболее крупных длинных трубчатых костей (плечевой, бедренной, большеберцовой). Открытые переломы этих костей всегда оцениваются как опасные для жизни, поскольку образование таких переломов всегда связано с внесением в рану инфекции с последующим развитием такого грозного осложнения, как, например, газовая гангрена. Кроме того, эти переломы обычно сопровождаются массивным кровотечением. При закрытых переломах тех же костей такой опасности нет, поэтому закрытые переломы этих костей, а также остальных длинных трубчатых костей могут быть отнесены к опасным для жизни лишь в тех случаях, когда образование таких переломов сопровождается угрожающими жизни состояниями.

К опасным для жизни относятся также открытые повреждения тазобедренного и коленного суставов.

- Повреждения крупных кровеносных сосудов (аорты, сонных артерий, подключичной, плечевой, бедренной и подколенной артерий или сопровождающих их вен). Своевременная оказанная помощь (например, наложение жгута) может предотвратить смертельное кровотечение, однако такое повреждение само по себе будет потенциально опасным для жизни.

Термические ожоги. Опасными для жизни являются ожоги III—IV степени, захватывающие более 15 % поверхности тела, III степени — с площадью поражения более 20 % поверхности тела и II степени — более 30 % поверхности тела. Ожоги самой легкой I степени не относятся к опасным для жизни.

Вред здоровью средней тяжести характеризуется отсутствием признаков

тяжкого вреда здоровью, т.е. опасности для жизни или последствий, указанных в ст. 111 УК РФ и перечисленных выше. Следовательно, при оценке вреда здоровью средней тяжести эксперт должен прежде всего исключить возможность квалификации вреда здоровью как тяжкого. После этого учитываются уже собственно признаки вреда здоровью средней тяжести, к которым относятся длительное расстройство здоровья и значительная стойкая утрата трудоспособности менее чем на V3.

Под *длительным расстройством здоровья* понимается временная утрата трудоспособности продолжительностью более 3 нед (более 21 дня). Под значительной стойкой утратой общей трудоспособности менее чем на V5 понимают стойкую утрату общей трудоспособности от 10 до 30 % включительно.

УК РФ не делит *легкий вред здоровью* на подгруппы. К нему относятся повреждения или заболевания, если они вызвали хотя бы одно из двух последствий — кратковременное расстройство здоровья или незначительную стойкую утрату общей трудоспособности.

Под *кратковременным расстройством здоровья* понимают временную утрату трудоспособности продолжительностью не более 3 нед (21 день), под незначительной стойкой утратой общей трудоспособности понимают стойкую утрату ее, равную 5 %.

Все остальные небольшие повреждения, не вызвавшие указанных последствий, как отмечено выше, не относятся к вреду здоровью и оцениваются как следствие и признак нанесения побоев. *Побои* не составляют особого вида повреждений. Они являются действиями, характеризующимися многократным нанесением ударов, в результате которых могут возникнуть небольшие повреждения, не влекущие последствий, свойственных легкому вреду здоровью. К побоям относятся также иные насильственные действия, причинившие физическую боль (например, выкручивание рук, толчок с последующим ударом потерпевшего о тупой предмет и т.д.). Нужно подчеркнуть, что если в результате нанесения ударов у потерпевшего возникают *повреждения, имеющие признаки вреда здоровью* любой тяжести, то речь в этом случае идет не о нанесении побоев, а о причинении вреда здоровью соответствующей тяжести. Если после нанесения ударов возникают *небольшие повреждения* (ссадины, кровоподтеки, небольшие поверхностные раны), не влекущие за собой временной или незначительной стойкой общей трудоспособности, эксперт описывает повреждения, отмечая их характер, локализацию, признаки, указывающие на свойства причинившего их предмета, давность и механизм их образования. Как уже отмечено, эти повреждения не оценивают как вред здоровью и не определяют их тяжесть.

В правилах говорится также о *мучениях и истязаниях*, также представляющих собой не повреждения, а действия, в результате которых может возникнуть вред здоровью. В связи с этим оценка тяжести указанных действий производится не может в отличие от вреда здоровью, который в результате этих действий может возникнуть. Под мучениями понимают действия, причиняющие страдания (заболевания) путем длительного лишения пищи, питья, тепла, помещения или оставление потерпевшего во вредных для здоровья условиях, либо другие сходные действия. Под истязанием понимают причинение физических или психических страданий путем систематического нанесения побоев либо иными насильственными действиями (длительное причинение боли щипанием, сечением, причинением множественных, в том числе и небольших повреждений тупыми или острыми предметами, воздействием термическими факторами и др).

Судебно-медицинский эксперт не устанавливает, имели ли действия, причинившие те или иные повреждения, характер побоев, мучений или истязаний. Решение этого вопроса, не являющегося медицинским, относится к компетенции органов дознания, предварительного следствия, прокуратуры и суда. В таких случаях эксперт решает лишь такие медицинские вопросы, как наличие повреждений, их характер (ссадина, кровоподтек и т.д.), время их нанесения (одновременно или в разное время), орудие и способ воздействия. Если в результате указанных действий возникает какое-либо заболевание, эксперт должен установить причинную связь этого заболевания с названными действиями, определить в положительном случае, имеет ли это заболевание признаки вреда здоровью, и если имеет, то какова тяжесть этого вреда здоровью.

Судебно-медицинская экспертиза с целью определения тяжести вреда здоровью производится, как правило, при *непосредственном обследовании* потерпевших и других лиц экспертом. При этом эксперт обязательно должен удостовериться (например, по паспорту или другому заменяющему его документу) в том, что перед ним находится именно то лицо, которое направлено на экспертизу. Производство экспертизы без обследования «экспертируемого» только по медицинским документам (карте стационарного больного, карте амбулаторного больного и др.) допускается лишь в виде исключения при невозможности в силу тех или иных причин проведения экспертом обследования потерпевшего. Такое проведение экспертизы разре-

шается только при наличии полноценных подлинных *медицинских документов*, содержащих исчерпывающие данные о характере повреждения или заболевания, клиническом их течении, а также другие сведения, необходимые для решения поставленных перед экспертом вопросов.

Следует подчеркнуть, что экспертиза определения тяжести вреда здоровью без медицинских документов вообще невозможна, так как для установления некоторых признаков тяжести вреда здоровью требуется изучение таких документов. Это относится к признакам не только тяжкого вреда здоровью, но и вреда здоровью средней тяжести или легкого. Так, правила указывают, что длительность расстройства здоровья определяют по продолжительности временной нетрудоспособности, что можно сделать только с помощью медицинских документов.

Для того чтобы определить тяжесть вреда здоровью, эксперт должен предполагать *достоверными данными о клиническом диагнозе* повреждения или заболевания. Если имеющиеся данные для этого недостаточны, эксперт вправе направить освидетельствуемого в лечебное учреждение на консультацию или для проведения необходимого клинического и инструментального обследования. Руководители и врачи лечебных учреждений обязаны оказывать судебно-медицинскому эксперту содействие в проведении таких консультаций, а также клинического и инструментального обследования.

Глава 30

Судебно-медицинская экспертиза степени утраты профессиональной трудоспособности

Судебно-медицинская экспертиза степени утраты профессиональной трудоспособности производится с целью возмещения ущерба, причиненного потерпевшему увечьем или иным повреждением здоровья. Возмещение повреждения здоровья состоит в выплате потерпевшему денежных сумм в размере заработка или его соответствующей части в зависимости от степени утраты профессиональной трудоспособности, в компенсации дополнительных расходов, выплате единовременного пособия, возмещении морального ущерба. Размер возмещения ущерба определяется в процентах к заработку соответственно степени утраты профессиональной трудоспособности.

Определение степени утраты профессиональной трудоспособности в процентах производится экспертами учреждений медико-социальной экспертизы и судебно-медицинскими экспертными комиссиями бюро судебно-медицинской экспертизы. Порядок установления степени утраты профессиональной трудоспособности в процентах работникам, получившим увечье, профессиональное заболевание либо иное повреждение здоровья, определен специальными правилами*, утвержденными Постановлением Правительства РФ 16 октября 2000 г. (№ 789). Определение степени утраты профессиональной трудоспособности, наступившей в связи с исполнением гражданами своих профессиональных обязанностей, возложено на учреждения медико-социальной экспертизы. У граждан, получивших увечье (повреждение здоровья) не при исполнении трудовых обязанностей, степень утраты профессиональной трудоспособности устанавливает судебно-медицинская экспертиза.

Судебно-медицинская экспертиза производится также после медико-социальной экспертизы в тех случаях, когда потерпевший оспаривает заключение МСЭ в суде.

Вред, причиненный здоровью работника, является связанным с исполнением им трудовых обязанностей, если эти обязанности выполнялись работником как на территории предприятия, учреждения или организации, так и за ее пределами, а также если вред причинен во время следования к месту работы или с работы на транспорте, предоставленном работодателем**.

Указанное выше положение содержит формулировку *понятия трудоспособности*. Под трудоспособностью понимается совокупность врожденных и приобретенных способностей человека к действию, направленному на получение социально значимого результата в виде определенного продукта, изделия или услуги. Нетрудно видеть, что в этом определении дается общее представление о трудоспособности, соответствующее представлению об общей трудоспособности как способности к профессиональному труду вообще. В противоположность этому под профессиональной трудоспособностью понимается способность человека к выполнению определенного объема и качества работы по конкретной профессии.

Если потерпевший имеет несколько профессий, то *основной* считается

по его желанию та *профессия*, при которой было получено трудовое увечье или по которой имеется наиболее продолжительный стаж работы, либо полученная путем специального обучения, или та, в которой достигнута наивысшая квалификация. Именно эта профессия учитывается при определении степени утраты профессиональной трудоспособности. В соответствии с этим в распоряжение экспертизы с места работы потерпевшего должны быть предоставлены сведения о его трудовой деятельности, условиях труда и выполняемой работе.

В связи со сказанным широко распространенное в судебной медицине название экспертизы как экспертизы утраты трудоспособности неточное: речь должна идти именно об *экспертизе степени утраты профессиональной трудоспособности*.

Одновременно с определением степени утраты профессиональной трудоспособности устанавливается также нуждаемость в дополнительных видах помощи, если в этом имеется необходимость. Следует подчеркнуть, что и МСЭ, и судебно-медицинская экспертиза, как правило, утрату общей трудоспособности при этом виде экспертизы не устанавливают. Исключение составляют лишь случаи освидетельствования лица, не имеющего какой-либо профессии. В этих случаях в связи с отсутствием профессиональной трудоспособности должна быть определена степень утраты общей трудоспособности (ст. 1086 ГК РФ).

Нормативными документами предусматривается определение утраты профессиональной трудоспособности в случаях увечья или иного повреждения здоровья. Увечье, следовательно, является лишь одним из вариантов повреждения здоровья. Это обстоятельство нужно иметь в виду, так как в дальнейшем для краткости упоминается лишь термин «трудовое увечье» или просто «увечье», как это принято в текстах нормативных документов.

При определении степени утраты профессиональной трудоспособности в каждом конкретном случае учитывают выраженность нарушений функций организма, степень компенсации утраченных функций, способность потерпевшего выполнять в той или иной степени работу по основной профессии, в том числе возможность выполнения работы в обычных или специально созданных условиях.

Специальных нормативных документов, регулирующих производство судебно-медицинской экспертизы степени утраты профессиональной трудоспособности, нет. В связи с этим судебно-медицинская экспертиза производится на основе законодательства РФ, а также нормативных документов, регулирующих деятельность медико-социальной экспертизы. В эти документы необходимо вносить поправки процессуального и организационного характера, обусловленные предусмотренными законодательством требованиями к проведению судебно-медицинской экспертизы.

Судебно-медицинская экспертиза у потерпевшего, как первичная, так и повторная (переоcвидетельствование), осуществляется в бюро судебно-медицинской экспертизы по месту жительства потерпевшего. Потерпевший, впервые направленный на экспертизу, предоставляет документ, свидетельствующий о несчастном случае, его дате и обстоятельствах (акт о несчастном случае, приговор, решение суда). Эти сведения могут быть указаны также в определении суда или постановлении следователя. В этих документах должны быть приведены сведения о трудовой деятельности потерпевшего, условиях труда и выполняемой работе. При отсутствии или неточности этих сведений они могут быть запрошены с места работы потерпевшего. Кроме того, потерпевший должен предоставить медицинские документы из лечебно-профилактических учреждений, в которых он находился на лечении в связи с увечьем (выписку из медицинской карты стационарного больного, медицинскую карту амбулаторного больного и др.), а также заключение МСЭ, если потерпевший ранее подвергался освидетельствованию в этой комиссии.

Судебно-медицинская экспертиза степени утраты профессиональной трудоспособности всегда производится комиссионно, причем в составе комиссии должны быть специалисты, профиль деятельности которых соответствует характеру травмы у потерпевшего. К участию в экспертной комиссии целесообразно привлекать врачей медико-социальной экспертизы.

Если в медицинских документах, предоставленных потерпевшим, клинический диагноз недостаточно обоснован, в связи с чем невозможно сделать заключение, комиссия может направить потерпевшего на дополнительное амбулаторное обследование, а при необходимости стационарного обследования, — поставив об этом в известность суд, направивший потерпевшего на экспертизу. При этом перед лечебно-профилактическим учреждением, в которое направляется потерпевший, должна быть поставлена задача уточнения диагноза и степени нарушения функций организма.

При проведении экспертизы, помимо изучения всех предоставленных документов, комиссия должна произвести осмотр потерпевшего — данные этого осмотра используются при составлении заключения.

Работодатель представляет в экспертное учреждение Заключение органа государственной экспертизы условий труда о характере и об условиях труда пострадавших, которые предшествовали травме (для работающих пострадавших).

При необходимости обследования с использованием специальных методов или оборудования, получения дополнительных данных бюро судебно-медицинской экспертизы вправе направить потерпевшего на дополнительное обследование в медицинское или иное учреждение, запрашивает необходимые сведения через суд об условиях труда пострадавшего.

Судебно-медицинская экспертиза производится по месту жительства потерпевшего. В случае, если в соответствии с Заключением учреждения здравоохранения потерпевший по состоянию здоровья не может явиться в бюро судебно-медицинской экспертизы, освидетельствование может проводиться на дому или в стационаре, где потерпевший находится на лечении.

Бюро судебно-медицинской экспертизы по аналогии с медико-социальной экспертизой может через суд запросить сведения о результатах проведенных потерпевшему диагностических, лечебных и реабилитационных мероприятий, оформленные в виде направления, которые составляются при направлении потерпевшего на медико-социальную экспертизу.

В случае отказа пострадавшего от дополнительного обследования экспертное решение о степени утраты профессиональной трудоспособности выносится на основании имеющихся данных, о чем делается соответствующая запись в Заключении экспертизы.

На основании полученных документов и сведений, личного осмотра пострадавшего степень утраты его профессиональной трудоспособности определяется, исходя из оценки имеющихся у него профессиональных способностей, психофизиологических возможностей и профессионально значимых качеств, позволяющих продолжать выполнять профессиональную деятельность, предшествовавшую получению травмы, того же содержания и в том же объеме, либо с учетом снижения квалификации, уменьшения объема выполняемой работы и тяжести труда в обычных или специально созданных производственных условиях.

Под специально изданными производственными условиями понимается организация работы, при которой пострадавшему устанавливаются сокращенный рабочий день, индивидуальные нормы выработки, дополнительные перерывы в работе, создание соответствующих санаторно-гигиенических условий, оснащения рабочего места специальными техническими средствами, проведение систематических медицинских наблюдений, а также и других мероприятий.

Степень утраты профессиональной трудоспособности в соответствии с Правилами оценивается следующим образом.

В тех случаях, когда у потерпевшего наступила полная утрата трудоспособности вследствие резко выраженных нарушений функций организма при наличии абсолютных медицинских противопоказаний, для выполнения любых видов профессиональной деятельности даже в специально созданных условиях устанавливается 100 % утрата профессиональной трудоспособности.

Если потерпевший может выполнять работу лишь в специально созданных условиях (спецпредприятия, спеццеха и др.), вследствие выраженных нарушений функций утрата профессиональной трудоспособности устанавливается от 70 до 90 %.

В случаях, когда вследствие трудового увечья потерпевший может выполнять работу по основной профессии в обычных производственных условиях, но с меньшим объемом или при снижении квалификации, или, если он утратил основную профессию, но в обычных производственных условиях может выполнять работу более низкой квалификации вследствие умеренных нарушений функций, устанавливается от 40 до 60 % утраты профессиональной трудоспособности.

Утрата профессиональной трудоспособности от 10 до 30 % устанавливается, если потерпевший может выполнять работу по основной профессии с умеренным или незначительным снижением квалификации либо с уменьшением объема выполняемой работы, либо при изменении условий труда, влекущих снижение заработка, или если выполнение его профессиональной деятельности требует большего напряжения, чем прежде.

Следует отметить, что критерии определения конкретных процентов степени утраты профессиональной трудоспособности в Правилах не указаны, что требует от судебно-медицинских экспертов максимально полного сбора всех данных медицинского и немедицинского (условия труда, заработок и пр.) характера для достоверного установления степени утраты трудоспособности.

Степень утраты профессиональной трудоспособности при *повторных* травмах определяется на момент освидетельствования по каждому случаю травмы отдельно, независимо от того, имели они место в период работы у

одного работодателя или разных работодателей, с учетом профессиональных знаний и умений пострадавшего и в целом не может превышать 100 %.

При установлении степени утраты профессиональной трудоспособности определяется нуждаемость пострадавшего в медицинской, социальной и профессиональной реабилитации. Правила не разъясняют, что относится к медицинской реабилитации. В связи с этим целесообразно иметь в виду так называемые дополнительные виды помощи, причем экспертная комиссия может рассмотреть вопрос о нуждаемости в *дополнительных видах помощи*, если этот вопрос поставлен в определении суда. При этом может быть установлена нуждаемость в следующих дополнительных видах помощи:

- в специальном медицинском уходе за потерпевшим, состояние здоровья которого требует постоянного медицинского наблюдения и специальных медицинских процедур. Перечень и объем этих процедур определяют врачи лечебно-профилактических учреждений, в которых лечился по поводу увечья потерпевший. В связи со сказанным эти данные должны быть затребованы комиссией;
- в постороннем уходе, когда потерпевший не может полностью осуществлять самообслуживание, передвижение, ориентацию или нуждается в постороннем надзоре и контроле за поведением;
- в бытовом уходе в случае, если потерпевший по состоянию здоровья частично ограничен в самообслуживании (уборка жилого помещения, стирка белья, приготовление пищи);
- в дополнительном или лечебном питании при наличии медицинских показаний;
- в протезно-ортопедической помощи (протезы, ортезы, корсеты, костыли, трости и др.) при повреждении опорно-двигательного аппарата как при необходимости первичного протезирования, так и при замене протезов и протезно-ортопедических изделий;
- в специальных транспортных средствах (кресло-коляска, велоколяска, мотоколяска, автомобиль) при наличии у потерпевшего установленных медицинских показаний для обеспечения специальными транспортными средствами;
- в санаторно-курортном лечении по прямым последствиям увечья. В случаях, когда потерпевший не может следовать в санаторий самостоятельно, выносится решение о нуждаемости в сопровождающем;
- в лекарственных средствах.

Стойкая утрата профессиональной трудоспособности не представляет собой постоянного, не подвергающегося никаким изменениям в течение последующей жизни состояния, причем и размеры утраты трудоспособности также не остаются неизменными. Организм человека обладает огромными компенсаторными возможностями, благодаря которым возникшие в связи с травмой функциональные нарушения в подавляющем большинстве случаев постепенно, с течением времени, сглаживаются, уменьшаются, что приводит и к уменьшению величины утраты трудоспособности. Огромное значение имеют и социальные факторы. Поэтому стойкую нетрудоспособность нельзя рассматривать как нечто совершенно неизменное в течение всей жизни потерпевшего. Именно этим объясняется требование в необходимых случаях *повторного освидетельствования* (экспертизы) через разные сроки после травмы (через 6 мес, 1 или 2 года в зависимости от характера последствий увечья и возможности полного или частичного восстановления трудоспособности под влиянием лечения или социально-трудовой реабилитации) с целью определения изменившейся величины утраты профессиональной трудоспособности. Последняя при повторных экспертизах чаще всего оказывается существенно уменьшенной.

Целесообразность проведения такой повторной экспертизы и ее срок должны указываться в заключении эксперта, если это предложено судом. Без указания срока переосвидетельствования степень утраты профессиональной трудоспособности устанавливаются тогда, когда она обусловлена стойкими необратимыми последствиями увечья, а также у мужчин, достигших 60 лет, и женщин, достигших 55 лет. Повторная судебно-медицинская экспертиза производится также на основании определения суда.

**у живых людей при отравлениях,
постасфиксических состояниях,
поражениях электрическим током
и ионизирующим излучением**

31. Судебно-медицинская экспертиза отравлений

Судебно-медицинская экспертиза отравлений у живых людей чаще всего производится в случаях острых отравлений. При этом эксперту приходится решать ряд вопросов, основные из которых следующие:

- было ли у потерпевшего отравление и каким ядовитым веществом; о какова тяжесть вреда здоровью, причиненного действием ядовитого вещества.

Кроме того, на разрешение экспертизы могут быть поставлены и другие разнообразные вопросы, обусловленные конкретными особенностями каждого случая, в частности о клинических проявлениях отравления, бывшего у потерпевшего, способе введения яда в организм, способности потерпевшего совершать различные действия и др.

Судебно-медицинская экспертиза отравлений у живых людей является сложной в связи с огромным числом ядовитых веществ, разнообразием их действия и вызываемых ими клинических проявлений болезни, с отсутствием в клинической картине отравлений многими ядами специфических или характерных для действия конкретного яда симптомов, нередко отсутствием химико-токсикологического анализа крови и выщелений на содержание в них ядовитого вещества, так как такие анализы в лечебных учреждениях производятся далеко не во всех случаях при подозрении на отравление. Нужно учесть также, что при производстве экспертизы отравления у живого лица эксперт, как правило, не располагает данными собственного обследования потерпевшего во время его болезни. Сведения же, полученные экспертом при обследовании потерпевшего после выздоровления, недостаточны для решения экспертных вопросов, так как больной подвергается такому экспертному обследованию обычно после выписки из лечебного учреждения, когда острые признаки отравления уже отсутствуют. Поэтому экспертиза основывается главным образом на анализе материалов уголовного дела, особенно медицинских документов лечебных учреждений,

В которых находился на лечении потерпевший.

Анализ медицинских документов требует критического отношения, особенно при постановке такого неопределенного диагноза, как «отравление неизвестным ядом». Такой диагноз иногда ставится в случаях различных заболеваний (как острых, так и хронических) при их обострении. Это требует от эксперта осторожного отношения к клиническим данным, особенно если в лечебном учреждении не был проведен химико-токсикологический анализ и, следовательно, наличие в организме ядовитого вещества не было объективно установлено.

При проведении экспертизы эксперт должен прежде всего попытаться установить по имеющимся материалам дела возможный *путь введения в организм ядовитого вещества*. Сведения о пути введения яда (пероральный, парентеральный, ингаляционный и др.) позволяют исключить определенные группы ядовитых веществ и тем самым существенно облегчить установление как факта отравления, так и вызвавшего его яда.

Несомненную ценность представляют также сведения, которые могут быть в материалах дела, касающиеся *начальных признаков отравления*, возникших у потерпевшего на догоспитальном этапе. Эти сведения могут быть получены также при расспросе освидетельствуемого в ходе экспертизы. В материалах дела могут быть отражены такие замечаемые окружающими симптомы, как жалобы потерпевшего на сильные боли, судороги, рвота, потеря сознания и др.

При изучении медицинских документов, особенно карты стационарного больного, следует прежде всего проанализировать *данные анамнеза*. Это важно не только для выяснения обстоятельств отравления, но и определения быстроты появления признаков отравления, что позволяет ориентировочно судить о действовавшем яде или группе ядов и исключить многие группы ядов. Одни яды проявляют свое действие сразу или очень быстро после их употребления, например едкие яды. Некоторые яды проявляют свое действие лишь после некоторого скрытого периода, например при отравлениях фосфорорганическими инсектицидами; такой период составляет несколько часов.

По *клинической картине* следует составить представление об общем характере яда, а также о так называемой избирательной токсичности действо-

вавшего ядовитого вещества. Такое избирательное токсическое действие яда является лишь частью клинических проявлений отравлений, однако установление его очень важно для определения ядовитого вещества. Приведем классификацию ядов по их избирательной токсичности [по Лужникову ЕА, Костомаровой Л.Г., 1989].

Избирательная токсичность

Сердечные яды

Кардиотоксическое действие — нарушение ритма и проводимости сердца, токсическая дистрофия миокарда

Нервные яды

Нейротоксическое действие — нарушение психической активности, токсическая кома, токсические гиперкинезы и параличи

Токсичные вещества

Сердечные гликозиды (дигиталис, дигоксин, лантозид), трициклические антадепрессанты (имипрамин, амитриптилин), растительные яды (аконит, чемерица, заманиха, хинин), животные яды (тетродотоксин), соли бария и калия

Психофармакологические средства (наркотики, транквилизаторы, снотворные), фосфорорганические соединения, угарный газ, производные изониазида (тубазид, фтивазид), алкоголь и его суррогаты

Печеночные яды Гепатотоксическое действие — токсическая гепатопатия

Почечные яды
Нефротоксическое действие — токсическая нефропатия

Кровяные яды
Гематотоксическое действие — гемолиз, метгемоглобинемия

Желудочно-кишечные яды Гастроэнтеротоксическое действие — токсический гастроэнтерит

Легочные яды
Пульмонотоксическое действие — токсический отек, фиброз легких

Хлорированные углеводороды (дихлорэтан), ядовитые грибы (бледная поганка), фенолы и альдегиды

Соединения тяжелых металлов, этиленгликоль, щавелевая кислота

Анилин и его производные, нитриты, мышьяковистый водород

Концентрированные кислоты и щелочи, соединения тяжелых металлов и мышьяка

Паракват, окислы азота, фосген

Следует иметь в виду, что в течении острого отравления различают самую раннюю, клиническую *стадию* — токсикогенную и следующую за ней II клиническую стадию — соматогенную. Проявления избирательной токсичности отмечаются уже в I стадии, но наиболее выражены они во II, соматогенной, стадии острого отравления.

Наиболее тяжелыми *синдромами* острого отравления являются экзотоксический (токсический) шок, токсическая кома, острая печеночно-почечная недостаточность.

Экзотоксический шок развивается при различных отравлениях. Наиболее часто он возникает при отравлениях хлорированными углеводородами, едкими ядами, фосфорорганическими соединениями. Нередко встречается шок и при отравлениях психофармакологическими препаратами, при которых он может развиваться на фоне коматозного состояния. Клиническая картина экзотоксического шока зависит от вида отравления. Так, при отравлениях едкими ядами шок осложняется гемолизом, пищеводно-желудочно-кишечными кровотечениями. При отравлениях фосфорорганическими соединениями отмечаются расстройства дыхания, брадикардия, нарушения ритма и проводимости сердца, нередко развивается кардиогенный шок. Многообразные расстройства ритма и проводимости сердца наблюдаются при отравлениях различными кардиотоксическими лекарственными веществами, а также некоторыми растительными алкалоидами (аконитин, кониин, вератрин). Главное же значение для диагностики экзотоксического шока имеют нарушения гемодинамики, недостаточность центрального, регионарного и периферического кровообращения, приводящая к нарушениям метаболизма и функциональным изменениям в тканях и органах [легких, печени, почках («шоковые органы»)], нарушения коагулирующих и реологических свойств крови.

Токсическая кома обычно развивается при отравлениях веществами наркотического действия, угнетающими центральную нервную систему. Однако коматозное состояние с нарушением рефлекторной деятельности может возникать и при отравлениях ненаркотическими токсическими веществами в результате гипоксии, например при экзотоксическом шоке. Клинические проявления токсической комы также зависят от вида ядовитого вещества, вызвавшего отравление.

Токсические повреждения печени и почек могут возникать в результате специфического действия гепато- и нефротоксических ядов на паренхиму этих органов. Однако гепаторенальный синдром может быть и при отравлениях многими другими ядами, не обладающими специфическим действием на печень и почки. Такое неспецифическое их поражение может быть при тяжелых отравлениях, осложненных токсическим шоком. При этом одним из патогенных факторов является расстройство регионарного кровообращения, сопровождающееся развитием гипоксии и ишемическим повреждением печени и почек. В связи с этим поражение этих органов может возникать, например, при тяжелых отравлениях наркотическими и снотворными веществами, не обладающими специфическим гепато-токсическим и нефротоксическим действием. В развитии токсической нефропатии при отравлениях гемолитическими ядами важную патогенетическую роль играет появляющийся при этих отравлениях острый гемо-глобинурийный нефрит.

Перечисленными синдромами далеко не исчерпываются многообразные клинические проявления отравлений. Число ядовитых веществ огромно, и при отравлениях каждым из них клиническая картина имеет свои особенности, хотя и не всегда специфичные для действия каждого яда. В качестве примеров таких клинических проявлений можно привести дилопию при отравлениях атропином, кровотечения при отравлениях антикоагулянтами, судороги и тризм при отравлениях стрихнином и т.д. При тяжелых отравлениях некоторыми ядами могут возникать острые интоксикационные психозы (отравления атропином, этиленгликолем, фосфорорганическими соединениями и др.), оценка которых требует участия в экспертизе психиатра.

Следует учитывать также, что при современных интенсивных лечебных мероприятиях некоторые признаки отравления могут сглаживаться или исчезать. И сами лечебные мероприятия могут быть причиной осложнений, не связанных с действием яда. Поэтому при анализе клинической картины отравления необходимо учитывать и те явления, которые могут быть обусловлены лечебными воздействиями на организм больного.

Чрезвычайно важное значение для диагностики острого отравления и вызвавшего его конкретного ядовитого вещества принадлежит *химико-токсикологическому анализу*, проводимому в лечебном учреждении или судебно-химическом отделении бюро судебно-медицинской экспертизы. В зависимости от характера отравления и его клинической картины анализу могут быть подвергнуты промывные воды, подозрительные жидкости, медика-

менты, изъятые на месте обнаружения больного, в лечебном учреждении — кровь, моча, спинномозговая жидкость, диализирующие растворы. Помимо качественного, производят и количественное определение (концентрация яда) ядовитого вещества. Последние могут быть неоднократными, так как это позволяет лечащим врачам следить за динамикой выведения из организма ядовитых веществ. При химико-токсикологических анализах используют различные методы исследования: химические реакции, хроматографию, различные спектральные методы.

Нужно отметить также, что среди лабораторных исследований могут быть и *биохимические*. Они имеют неспецифический для выявления конкретных ядов характер, но позволяют более надежно оценивать тяжесть поражения внутренних органов, особенно печени и почек (изменение активности ряда ферментов, определение в крови уровня креатинина, мочевины, остаточного азота и др.).

Для оценки тяжести вреда здоровью, причиненного отравлением, первостепенное значение имеет *определение угрожающих жизни состояний* в клинической картине отравлений. К ним следует отнести указанные выше тяжелые синдромы острого отравления: экзотоксинеский шок III и IV степени, токсическую кому, выраженный гепаторенальный синдром. Однако этим не исчерпываются угрожающие жизни состояния, наблюдающиеся при отравлениях. К ним относятся также выраженная острая дыхательная недостаточность тяжелой степени, которая может быть обусловлена отеком легких, глубокой гипоксией при отравлениях ядами, нарушающими транспорт кислорода кровью вследствие образования карбоксигемоглобина, метгемоглобина и гемолиз крови в результате нарушения тканевого дыхания. Дыхательная недостаточность может проявляться в картине токсической комы или экзотоксического шока, но может быть и без них. К опасным для жизни следует отнести острую сердечно-сосудистую недостаточность с угрожающими явлениями нарушения ритма и проводимости сердца, а также клинически выраженной картиной поражения миокарда с появлением синдрома малого выброса, обусловленного падением сократительной функции миокарда, уменьшением объема циркулирующей крови, снижением тонуса сосудов.

Нужно подчеркнуть, что анализ осложнений отравлений и оценка их опасности для жизни могут представлять значительные трудности для эксперта. Поэтому в сомнительных случаях к участию в экспертизе целесообразно привлекать клиницистов различных специальностей.

Тяжесть вреда здоровью от *неопасных для жизни отравлений* определяется как обычно, с учетом длительности расстройства здоровья или величины стойкой утраты общей трудоспособности, обусловленных отравлением.

Хронические отравления реже являются поводом для проведения судебно-медицинской экспертизы у живых людей. Обычно они встречаются при экспертизе причин утраты профессиональной трудоспособности в случае возникновения профессионального заболевания, обусловленного отравлением.

31.2. Судебно-медицинская экспертиза постасфиксических состояний

Судебно-медицинская экспертиза у живых людей, перенесших асфиксическое состояние, которое возникло при различных видах механической асфиксии, не закончившейся непосредственно смертью (так называемая прерванная асфиксия), проводится довольно часто. Судебно-медицинскому эксперту приходится иметь дело с анализом клинических явлений, наблюдающихся у потерпевших в постасфиксическом периоде и характеризующихся главным образом нарушениями деятельности центральной нервной системы, сердечно-сосудистой системы и органов дыхания. Постасфиксические состояния имеют общий характер для всех видов механической асфиксии. Вместе с тем каждый вид асфиксии вносит в эту общую клиническую картину постасфиксических состояний свои особенности, имеющие важное значение для судебно-медицинской оценки перенесенной асфиксии.

Особенности развития асфиксии имеют непосредственное значение для судебно-медицинской оценки постасфиксических состояний при экспертизе у оставшихся живыми потерпевших. Чаще всего эксперт сталкивается со случаями странгуляционной асфиксии (повешение, удушение петлей или руками).

Для установления возникшего асфиксического состояния решающую роль играют *клинические проявления постасфиксического состояния*, их особенности, в определенной мере зависящие от вида механической асфиксии (например, при утоплении). Разумеется, при этом учитывают и признаки странгуляции, ссадины в области отверстий рта и носа при асфик-

сии вследствие закрытия дыхательных отверстий рукой, точечные кровоизлияния на конъюнктивах, кровоизлияния в коже лица.

Определение тяжести бывшего у потерпевшего асфиксического состояния, его продолжительности, а также последствий перенесенной асфиксии осуществляется на основе анализа клинической картины постасфиксического состояния, его динамики при обязательном сопоставлении клинических данных со сведениями об обстоятельствах возникновения асфиксии.

Установление имевшей место асфиксии и оценка ее тяжести возможны только при учете всего комплекса изменений у потерпевшего. Оценки отдельных признаков для этого недостаточно. Не следует переоценивать значение и таких признаков *странгуляции*, как наличие странгуляционной борозды при сдавлении шеи петлей или ссадин и кровоподтеков соответствующей величины, формы, взаиморасположения, характерных для сдавления шеи пальцами рук. Странгуляционная борозда на коже шеи может возникнуть даже при кратковременном сдавлении шеи петлей. По данным М.И.Федорова (1967), для этого достаточно странгуляции продолжительностью до 1 мин, т.е. когда выраженное асфиксическое состояние еще может не успеть развиваться и потерпевший не теряет сознания. При сдавлении *шеи* мягкими петлями странгуляционные *борозды* чаще всего имеют вид слегка припухших гиперемизированных полос без осаднения кожи. Такие борозды исчезают в течение 1—3 дней. При сдавлении шеи жесткими петлями, сделанными из грубого материала, обычно образуются странгуляционные борозды в виде осадненных полос, которые сохраняются значительно дольше — соответственно срокам заживления ссадин. Хорошо известно также, что странгуляционные борозды на коже шеи могут вообще не выявляться при сдавлении шеи петлей из мягкого материала. При сдавлении шеи пальцами рук ссадины и кровоподтеки также могут образовываться при весьма непродолжительном сдавлении.

Таким образом, странгуляционная борозда, характерные ссадины и кровоподтеки позволяют судить только об имевшем место сдавлении шеи и способе этого сдавления, но не о длительности сдавления и тяжести асфиксического состояния.

Не следует переоценивать значения и такого признака, как образование точечных кровоизлияний в конъюнктиву век. Такие кровоизлияния могут возникать уже в ранних периодах асфиксии в результате нарушений кровообращения. В то же время, по данным М.И.Федорова (1967), кровоизлияния в конъюнктиву век наблюдаются в основном после длительной странгуляции (4—5 мин и более) и значительно реже после 2—3-минутной странгуляции. Они, таким образом, могут и отсутствовать. Известно также, что эти кровоизлияния могут отсутствовать даже в случаях тяжелой асфиксии и не всегда обнаруживаются даже у трупов лиц, погибших от механической асфиксии.

Следовательно, главное значение для оценки тяжести перенесенной асфиксии, как указывалось, имеет клиническая картина постасфиксического состояния.

Клинические проявления постасфиксического состояния зависят от глубины развития асфиксии. А.С.Литвак и соавт. (1980) отмечают, что опасным для жизни следует считать развитие асфиксии до 3-го и 4-го периодов, когда уже развивается комплекс угрожающих жизни явлений. При этом ряд возникающих расстройств сохраняется некоторое время и в постасфиксическом периоде, в течение которого происходит постепенное восстановление нормальной деятельности организма. Этот процесс Р.А.Якупов (1986) разделяет на 3 периода, состоящих в свою очередь из нескольких стадий восстановления и нормализации нарушенных функций центральной нервной системы, сердечно-сосудистой системы и дыхания:

- период асфиксической комы: а) стадия арефлексии, мышечной атонии и резкого угнетения стволовых функций, б) стадия децеребрационной ригидности, пирамидной гиперτονии и тонических судорог, в) стадия тонико-клонических судорог и других гиперкинезов;
- период оглушения, аффективно-подкоркового психомоторного возбуждения: а) стадия сопора и глубокого оглушения, б) стадия легкого оглушения и сонливости;
- период дезориентации и нарушений памяти.

Следует отметить также особенности клинических проявлений постасфиксических состояний *после утопления*. Поступление в легкие больших количеств воды в случаях утопления в пресной воде, переход воды в кровяное русло приводят к гипervолемии, гемолизу, гиперкалиемии и гиперпротеинемии. Вследствие этого, а также в результате повышения венозного давления и развивающейся декомпенсации правого желудочка сердца возникает отек легких, гиперкалиемия приводит к фибрилляции желудочков сердца. При утоплении в морской воде в результате ее более высокого ос-

мотического давления, чем в плазме крови, развиваются гиповолемия, гипергидрия легких и их отек. Лишь в легких случаях при быстром извлечении потерпевшего из воды он может быть в сознании с сохраненным самостоятельным дыханием. Бессознательное состояние, наличие признаков нарушения дыхания и кровообращения, двигательное возбуждение и цианоз указывают на коматозное состояние, требующее неотложных реанимационных мероприятий.

После выведения потерпевшего из состояния комы, восстановления дыхания и сердечной деятельности у него могут возникать тяжелые угрожающие жизни осложнения: острая дыхательная недостаточность, острые нарушения деятельности сердечно-сосудистой системы, в том числе фибрилляция желудочков сердца, острая почечная недостаточность, отек мозга с развитием судорог, с пирамидной недостаточностью. Частым осложнением являются отек легких и аспирационная пневмония, которые также могут угрожать жизни потерпевшего.

При оценке тяжести *механической асфиксии* следует прежде всего учитывать наличие угрожающих жизни состояний, указывающих на то, что механическая асфиксия была опасным для жизни вредом здоровью.

Таким угрожающим жизни фактором является состояние асфиксической комы, при которой сдавление шеи и другие виды механической асфиксии относятся к тяжелому вреду здоровью. К тяжелому вреду здоровью по признаку опасности для жизни следует относить механическую асфиксию и в случаях, когда у больного уже восстановилось дыхание и произошла значительная нормализация гемодинамики и дыхания. В таких случаях, по Р.А.Якупову (1986), признаками перенесенной асфиксии с потерей сознания и другими угрожающими жизни расстройствами являются состояние оглушения с аффективно-подкорковым психомоторным возбуждением, ретро- и антероградная амнезия, нарушения кратковременной памяти и конфабуляции, неврологические расстройства (нарушения функций черепно-мозговых нервов с признаками поражения их ядер, корковых зон и корково-ядерных связей, пирамидная недостаточность, менингеальный синдром).

К угрожающим жизни состояниям могут быть отнесены и *другие клинические проявления* и осложнения, которые могут выявиться в постасфиксическом периоде: острая сердечная недостаточность, двусторонняя тяжелая пневмония (острая тяжелая дыхательная недостаточность), анурия (острая почечная недостаточность) и др. По мнению Р.А.Якупова (1986), к признакам опасных для жизни расстройств функций сердечно-сосудистой системы относятся выявляемые при электрокардиографии синусовая тахикардия, желудочковая экстрасистолия, пароксизмальная тахикардия, явления перегрузки преимущественно правой половины сердца с поворотом электрической оси сердца вправо на фоне гипоксических изменений в миокарде.

В остальных случаях оценка тяжести вреда здоровью, обусловленного механической асфиксией, осуществляется с учетом длительности временной нетрудоспособности или величины наступившей у потерпевшего стойкой утраты общей трудоспособности вследствие деменции, нарушений памяти, неврологических и других расстройств.

Последствия асфиксии зависят от ее продолжительности и тяжести. В наиболее тяжелых случаях вследствие диффузного поражения коры больших полушарий может возникнуть стойкая деменция, которая выявляется непосредственно после странгуляции. Могут наблюдаться различные неврологические нарушения вследствие расстройства мозгового кровообращения во время асфиксии. Одним из нередких последствий перенесенной асфиксии является снижение памяти, которое может быть настолько значительным, что делает потерпевшего нетрудоспособным. Память в течение нескольких месяцев после асфиксии может в какой-то степени восстановиться, но полного восстановления обычно не происходит. Нередко отмечают резкую физическую утомляемость и снижение внимания, также влияющие на трудоспособность. Указанные стойкие последствия перенесенной асфиксии могут быть причиной инвалидности и утраты профессиональной трудоспособности.

31.3. Судебно-медицинская экспертиза поражений электрическим током

С поражениями электрическим током судебно-медицинский эксперт чаще всего встречается при патологоанатомическом исследовании. Именно поэтому в судебно-медицинской литературе наиболее подробно разработаны вопросы экспертизы смертельной электротравмы. Поражения электрическим током значительно реже встречаются при судебно-медицинской экспертизе у живых лиц, в связи с чем и особенности такой экс-

пертизы явно недостаточно освещены в судебно-медицинской литературе. Редкость этого вида травм при экспертизе у живых лиц связана с тем, что поражения электрическим током на производстве чаще всего возникают в результате нарушения техники безопасности (в том числе и самим потерпевшим). Поэтому при несмертельном исходе электротравмы возникает необходимость установления величины постоянной утраты профессиональной трудоспособности, вызванной последствиями поражения электрическим током, что в таких случаях определяет МСЭ. Лишь в случаях бытовой электротравмы может возникнуть необходимость в проведении судебно-медицинской экспертизы постоянной утраты профессиональной трудоспособности, что, однако, встречается не часто. В таких случаях степень тяжести телесных повреждений, возникших при поражении электрическим током, определяют редко.

При проведении судебно-медицинской экспертизы в случаях поражения электрическим током прежде всего должны быть выявлены *признаки электротравмы*. Как и при экспертизе трупа, решение этого вопроса должно осуществляться на основе анализа всех доступных эксперту материалов, включающих сведения об обстоятельствах электротравмы, заключение технической экспертизы, протокол осмотра места происшествия, медицинские документы лечебных учреждений, в которых находился на лечении потерпевший после травмы, а также данные объективного обследования освидетельствуемого, проведенного судебно-медицинским экспертом в ходе экспертизы.

Кратковременное воздействие электрического тока небольшой силы может сопровождаться лишь быстро проходящим незначительным повышением артериального давления, легкими судорогами скелетных мышц. Такие легкие формы в судебно-медицинской практике практически не встречаются. Как правило, судебно-медицинскому эксперту приходится иметь дело с более значительными электротравмами различной тяжести, при которых образуются те или иные повреждения — *местные и общие*.

В месте контакта с источником тока поражается кожа, в том числе образуются знаки тока, или *электрометки*. Формы, размеры и другие морфологические особенности электрометок разнообразны и зависят от величины напряжения тока, площади поверхности контакта с источником тока, формы последнего, длительности контакта. Типичные электрометки образуются чаще всего на руках и стопах, обычно при низком напряжении электрического тока.

При действии тока высокого напряжения возникающая вольтова дуга вызывает *обугливание* тканей в области тела, контактировавшей с источником тока. При этом вследствие воспламенения одежды могут появляться также *ожоги* пламенем, но более поверхностные, чем при действии вольтовой дуги. Следует отметить, что сильных болей в области этих электроожогов обычно не наблюдается.

Ожоги электрическим током, так же как и тепловые ожоги, на глубине поражения делят на *4 степени*. К ожогам I степени относят знаки тока (электрометки), характеризующиеся поражением главным образом рогового слоя и клеточных элементов всех слоев эпидермиса. К ожогам II степени относят поражения кожи, характеризующиеся отслойкой эпидермиса с образованием пузырей. Ожоги III степени представляют собой некроз (коагуляцию) всей толщи дермы. Для ожогов IV степени характерна коагуляция дермы, сухожилий, мышц, сосудов, нервов и костей.

Возникающее при действии тока большой силы и напряжения обугливание может распространяться на всю конечность. Вследствие резкого сокращения мышц могут возникать отрывные переломы (например, большого бугорка плечевой кости), компрессионные переломы и переломовывихи позвонков, переломы шейки лопатки, вывихи плеча. Для электроожогов характерны замедленное отторжение струпа, образование грануляционной ткани и замедленная эпителизация. К поздним местным осложнениям относят грубые рубцовые деформации с развитием контрактур.

Местные повреждения при электротравме могут возникать и в других тканях, помимо кожи, в частности в скелетных мышцах и костях.

Повреждение мышц, их разрушение с выделением миоглобина может сопровождаться нарушением функции почек в виде миоглобинурийного нефроза и развитием анурии, так же как это наблюдается при краш-синдроме.

Повреждения костей встречаются довольно часто, они могут сопровождаться образованием большого количества секвестров, особенно при повреждении костей черепа. Иногда при оплавлении костей могут возникать так называемые жемчужиноподобные образования.

Могут быть также поражения органов зрения и слуха, разнообразные повреждения периферических нервов и др.

Следует подчеркнуть, что распространенность зоны некроза тканей в

месте контакта с электрическим током можно определить лишь через несколько дней после электротравмы. При действии электрического тока, помимо гибели ткани, в месте контакта возникают повреждения кровеносных сосудов, прилежащих к зоне некроза, что сопровождается процессом тромбообразования и появлением сосудистых некрозов. В связи с этими нарушениями кровообращения тканей, отеком тканей, расстройством лимфообращения в них окончательные размеры области поражения могут быть значительно большими, чем это казалось сразу же после электротравмы.

Общие явления разнообразны. Они могут иметь не только различную степень выраженности, глубину и распространенность, что далеко не всегда непосредственно зависит от величин напряжения и силы тока, пути тока в организме, длительности его действия. Выделяют 4 степени общей реакции организма на электротравму: I — судорожное сокращение мышц без потери сознания; II — судорожное сокращение мышц с потерей сознания; III — судорожное сокращение мышц с потерей сознания и нарушением сердечной деятельности или дыхания; IV — клиническая смерть.

Общие явления могут быть связаны с возникновением шока, поражением центральной нервной системы (головного и спинного мозга) с последующей атрофией мышц в связи с нарушениями их иннервации, с поражением сердца и других внутренних органов.

В момент поражения электрическим током часто наступает *потеря сознания* с последующей амнезией на события, непосредственно предшествовавшие травме. В головном и спинном мозге могут возникать кровоизлияния, отеки, следствием чего могут быть коматозное состояние, повышение внутричерепного давления.

Для *коматозного состояния*, обусловленного воздействием технического электричества, характерны угнетение дыхания вплоть до его полной остановки и коллапс. Последний бывает связан как с фибрилляцией желудочков сердца, так и с параличом сосудодвигательного центра, а также с уменьшением объема циркулирующей крови. У пострадавших могут повторяться тонические и клонические судороги, развиваться шок, почечная недостаточность.

Нарушения деятельности сердца могут сразу же сопровождаться мерцанием желудочков сердца, фибрилляцией желудочков, остановкой сердца. В таких случаях жизнь потерпевшего может быть спасена лишь при немедленном проведении реанимационных мероприятий, включая непрямой массаж сердца, дефибрилляцию. Тяжелые расстройства деятельности сердца могут возникать и через некоторое время после электротравмы даже при хорошем самочувствии потерпевшего непосредственно после нее.

В отдаленном периоде после электротравмы иногда развивается *психический синдром* вследствие прогрессирующей атрофии вещества мозга и гидроцефалии. Характерны упорные головные боли, астенизация, нарушения памяти, эмоциональная и вегетативная лабильность.

В последующем электроожоги III—IV степени могут осложниться инфекцией, сепсисом, влажной гангреной, что при распространенном поражении тканей конечности может потребовать ее ампутации. При обширных поражениях мышц, сопровождающихся поражением почек, анурией, может стать необходимой ранняя ампутация пораженной конечности. Серьезным осложнением являются также артериальные кровотечения, возникающие на 2—4-й неделе в области некроза из аррозированных сосудов. Длительное время могут выявляться также разнообразные неврологические нарушения, обусловленные поражениями головного и спинного мозга, а также периферийных нервов. Образовавшиеся на месте некрозов тканей раны в последующем заживают с формированием рубцов. Следует отметить, что лечение тяжелых поражений электрическим током требует длительного пребывания больных в стационарах.

Поражения молнией в общем сходны с поражениями, возникающими при действии технического электричества. Однако огромное напряжение тока, которым характеризуется молния, могут вызывать более тяжелые и распространенные повреждения вплоть до отрыва отдельных частей тела. У потерпевших, оставшихся живыми после поражения молнией, могут наблюдаться характерные «фигуры молнии» в виде извилистого или древовидного разветвления красноватых полос, представляющих собой участки расширенных сосудов кожи. Выявление таких фигур, обычно сохраняющихся в течение 1—2 дней после поражения молнией, существенно облегчает диагностику поражения.

Электротравма может в некоторых случаях (например, в результате падения потерпевшего с высоты) повлечь дополнительные, в том числе и тяжелые механические повреждения, усугубляющие тяжесть поражения электрическим током.

Оценка тяжести вреда здоровью, причиненного электрическим током, может быть различной. Оно может быть тяжким, если действие электрического тока вызвало возникновение опасного для жизни состояния, обусловленного следующими клиническими проявлениями:

- поражением центральной нервной системы и сердечно-сосудистой системы с нарушением деятельности дыхательного и сосудодвигательного центров вплоть до развития асфиксического и коматозного состояний, шока тяжелой степени, фибрилляции желудочков, остановки сердца, потребовавших неотложных реанимационных мероприятий;
- повышением внутричерепного давления, вызвавшего неожиданное ухудшение состояния потерпевшего с явлениями спутанности сознания, светобоязни, ригидности затылочных мышц, бессознательного состояния, которое может возникнуть во время этого ухудшения, также требующих срочных реанимационных мероприятий;
- острой почечной недостаточностью, анурией, вызванной массивным поражением мышц конечности и миоглобинурией, потребовавшими ампутации пораженной конечности по жизненным показаниям;
- влажной гангреней конечности, сепсисом, потребовавшими ампутации конечности;
- артериальным кровотечением из крупных сосудов (например, из плечевой артерии) в области пораженных участков тканей, а также из других периферических сосудов (лучевая, локтевая артерии и др.), если оно привело к массивной кровопотере, вызвавшей коллапс, к шоку тяжелой степени;
- ожогами III—IV степени с площадью поражения более 15 % поверхности тела; ожогами III степени с площадью поражения свыше 20 % поверхности тела; обширными ожогами II степени с площадью поражения более 30 % поверхности тела; такие ожоги не характерны для электротравмы, однако они могут возникнуть при воспламенении одежды;
- другими состояниями, например асфиксией вследствие отека гортани при ожогах полости рта, потребовавшей срочной трахеотомии. Такие ожоги полости рта могут возникать при неосторожном зажимании концов оголенных проводов зубами.

Кроме того, опасные для жизни состояния при электротравме могут быть обусловлены механическими повреждениями, возникшими в результате откидывания потерпевшего от источника тока и ударе о тупые предметы или падения с высоты.

Неопасный для жизни вред здоровью, вызванный действием электрического тока, оценивают в зависимости от длительности расстройства здоровья или величины стойкой утраты общей трудоспособности. Следует подчеркнуть, что для оценки состояния потерпевшего нередко требуется привлечение к проведению экспертизы представителей различных клинических специальностей.

31.4. Судебно-медицинская экспертиза поражений ионизирующим излучением

Поражения ионизирующим излучением, встречающиеся в судебно-медицинской практике, возникают, как правило, в производственных условиях в результате аварий или нарушения техники безопасности. Могут встречаться также радиационные поражения в лечебных учреждениях при лучевой терапии.

При судебно-медицинской экспертизе поражений, причиненных ионизирующим излучением (радиационные поражения), перед судебно-медицинским экспертом стоит задача установления радиационного характера поражения, источника ионизирующего излучения, дозы и условий облучения (однократное, многократное), давности облучения, а также величины ущерба, причиненного здоровью.

Для решения этих вопросов, помимо обследования потерпевшего, анализа медицинских документов лечебных учреждений, в которых обследовался и находился на лечении больной, необходимы и специальные данные, характеризующие источник облучения, а также сведения о дозиметрическом контроле условий труда потерпевшего. В связи с этим решение перечисленных вопросов требует комплексного подхода с участием соответствующих специалистов.

Поражения ионизирующим излучением зависят как от вида облучения (гамма-, бета-облучение, комбинированное гамма- и бета-облучение, нейтронное облучение, воздействие рентгеновских лучей), так и от дозы. По-

поражения ионизирующим излучением могут быть также обусловлены попаданием в организм радионуклидов.

Различают *острые* и *хронические поражения*, которые в свою очередь могут быть *местными* (локальными) и *общими*.

Острые местные поражения возникают при облучении части тела, обычно конечности. При общем облучении тела, значительных частей туловища или головы в больших дозах, как правило, развивается острая лучевая болезнь. Хроническая лучевая болезнь может возникнуть при повторных облучениях низкими дозами. При этих же условиях в результате воздействия малых доз облучения могут развиваться лейкозы и злокачественные новообразования. Хронические местные повреждения обычно возникают при длительных воздействиях небольших доз рентгеновских лучей и локализируются на руках и пальцах рук. Эти поражения имеют характер хронического рентгеновского дерматита с образованием язв (гнойников), прекарцином и карцином.

Основное значение в судебно-медицинской практике экспертизы у живых лиц имеют *острые поражения* ионизирующим излучением. Хронические поражения встречаются главным образом при экспертизе утраты профессиональной трудоспособности.

Острые местные поражения возникают прежде всего в коже и могут иметь различную степень тяжести. Наиболее легкая из них — *эритема* — становится заметной уже в течение нескольких дней после облучения. Через 2—3 нед отмечается выпадение волос в области поражения, появляются шелушение и легкая пигментация кожи. Все признаки поражения вскоре исчезают, не оставляя последствий.

Более тяжелое поражение представляет острое воспаление кожи — *эритематозный дерматит*, возникающий через несколько недель после облучения. Он характеризуется болевыми ощущениями, чувством жжения и напряжения, шелушением кожи, ее пигментацией, выпадением волос. Это поражение заканчивается, как правило, выздоровлением с восстановлением нормального состояния кожи.

Одной из форм более глубокого острого местного поражения кожи является *буллезный дерматит*, характеризующийся появлением приблизительно через неделю после облучения на фоне эритемы, бледных пузырей, отслойки эпидермиса, выпадения волос. Через 1—2 нед начинается процесс заживления, который может затягиваться на многие месяцы. Заживление заканчивается образованием рубцов, сочетающихся с участками атрофической, сухой, неэластичной кожи.

Наиболее тяжелым поражением кожи является *гангренозный дерматит* с развитием некроза эпидермиса и собственно кожи. Этим данная форма поражения сходна с ожогом III степени. В дальнейшем возникают гнойные поражения кожи, не поддающиеся терапии и требующие оперативного вмешательства, в частности пластических операций. Иногда происходит злокачественное перерождение очагов поражения.

Острая лучевая болезнь также может иметь разную степень тяжести в зависимости от дозы облучения. При дозе облучения 100—200 рад (1—2 Гр) отмечается легкая степень лучевой болезни, внешним проявлением которой может быть недомогание в течение нескольких часов («лучевое похмелье»). При дозе облучения 200—500 рад (2—5 Гр) возникает лучевая болезнь средней тяжести. Следует, однако, отметить, что понятие средней тяжести относительное, так как болезнь в таких случаях протекает тяжело, с выраженной клинической картиной лучевой болезни, причем при дозе облучения в 250 рад летальность составляет около 50 %. У выживших через 2—3 мес наступает выздоровление, причем никаких объективных симптомов поражения не выявляется. При дозе облучения более 500 рад (5 Гр) возникает тяжелая степень лучевой болезни, опасная для жизни. В зависимости от преобладающей формы поражения (костномозговая, кишечная, токсическая, церебральная) смерть большинства пораженных наступает в сроки от нескольких суток до нескольких недель. У оставшихся в живых длительно наблюдаются тяжелые расстройства кровообращения, образование келоидных рубцов на месте заживших ран.

Хроническая лучевая болезнь, как указывалось, возникает при длительном облучении малыми дозами, в том числе и попавшими в организм радионуклидами.

Спустя несколько лет после перенесенной острой или хронической лучевой болезни могут проявиться отдаленные *последствия*: катаракта, лейкоз, злокачественные опухоли. Кроме того, в результате возможного повреждения генов может наблюдаться рождение детей с врожденными уродствами или наследственными болезнями.

Оценка тяжести вреда здоровью острых лучевых повреждений, как местных, так и общих (лучевой болезни), определяется их тяжестью, особенностями течения и исходом.

Местные повреждения по длительности течения чаще всего относятся к

вреда здоровью средней тяжести. Тяжелые местные поражения с устойчивыми к терапии гнойными осложнениями, которые могут быть устранены лишь с помощью пластических операций, должны оцениваться как тяжкий вред здоровью по критерию стойкой утраты общей трудоспособности более чем на 1/3. Предотвращение такого исхода, если его удастся достичь с помощью пластических операций, не может служить основанием для изменения этой оценки.

Острая лучевая болезнь только в случаях ее легкой степени в зависимости от состояния потерпевшего может оцениваться по длительности временной нетрудоспособности как легкий вред здоровью, повлекший кратковременное расстройство здоровья, или как вред здоровью средней тяжести. Однако острая лучевая болезнь уже средней тяжести, а тем более тяжелой, является опасным для жизни состоянием и должна оцениваться по этому критерию как тяжкий вред здоровью.

Отдаленные последствия лучевых поражений не могут учитываться при определении тяжести острых лучевых поражений, так как возникновение этих отдаленных последствий не является постоянным. К тому же и появиться они могут спустя длительное время после воздействия ионизирующего излучения. Однако отдаленные последствия облучения могут быть объектом судебно-медицинской экспертизы при установлении степени утраты профессиональной трудоспособности, обусловленной воздействием ионизирующего излучения. Хронические поражения также, как правило, являются основанием для проведения судебно-медицинской экспертизы утраты профессиональной трудоспособности.

Глава 32

Судебно-медицинское установление давности образования повреждений при экспертизе у живых людей

Установление давности (срока) причинения повреждений является обязательным при проведении экспертизы тяжести вреда здоровью. Однако необходимость решения этого вопроса может быть и самостоятельным поводом для судебно-медицинской экспертизы, например в случаях исследования рубцов, оставшихся на месте повреждений.

В отличие от судебно-медицинской экспертизы трупов при экспертизе у живых лиц эксперт располагает обычно меньшими возможностями для установления давности возникновения повреждений. Ему приходится использовать в основном визуально выявляемые признаки повреждений и процесса заживления. В значительно меньшей мере эксперт может использовать различные приборы и лабораторные методы. При освидетельствовании лиц, лечившихся по поводу повреждений в лечебных учреждениях (особенно в стационарах), учитывают также результаты проведенных в этих лечебных учреждениях исследований. Например, в случаях переломов костей ценные данные для установления давности их возникновения могут быть получены при изучении рентгенограмм (особенно повторных), отражающих динамику заживления перелома.

Ограниченность данных, которыми располагает эксперт в большинстве случаев исследования повреждений, неизбежно сказывается на конкретности установления давности возникновения повреждений. Как правило, такое установление возможно лишь в пределах определенных временных промежутков, величина которых зависит как от характера повреждений, так и времени, прошедшего после их причинения.

С медицинской точки зрения различают следующие *повреждения*: ссадины, кровоподтеки, раны, переломы костей, вывихи суставов, разрывы органов, размятие и отделение частей тела и др. Перечисленные повреждения характеризуются нарушением анатомической целостности тканей и органов. Другую обширную группу повреждений составляют нарушения функций тканей и органов, которые могут быть как самостоятельным проявлением причиненного вреда здоровью, так и сочетаться с повреждениями, нарушающими анатомическую целостность тканей и органов, например шок при переломах костей.

Мы ограничимся изложением вопросов установления давности причинения только таких повреждений, как ссадины, кровоподтеки, раны и переломы костей, постоянно встречающихся в повседневной экспертной практике при экспертизе повреждений у живых лиц. Установление давности возникновения всех многочисленных других повреждений может быть изложено лишь в общей форме с точки зрения основных принципов решения экспертом этого вопроса.

Ссадины. При установлении давности возникновения ссадины у живых лиц учитывают состояние дна ссадины и его уровень (ниже окружающей кожи, на уровне ее или выше), наличие корочки, признаки эпителизации ссадины, отпадение корочки, наличие следа на месте заживления ссадины.

В течение нескольких часов ссадина имеет влажную красноватую поверхность, расположенную ниже поверхности окружающей кожи. Затем выступающий на поверхности ссадины экссудат начинает подсыхать, через 4—6 ч образуя нежную, тонкую бледно-розовую поверхность, расположенную ниже окружающей кожи. Глубокие ссадины с повреждением верхушек сосочков дермы и расположенных в них сосудов в этот период могут быть покрыты свернувшейся кровью, образующей темно-красную корочку, поверхность которой может быть даже выше окружающей кожи. Такую свернувшуюся кровь нужно отличать от настоящей корочки, образующейся в процессе заживления ссадины.

К концу 1-х суток (через 18—24 ч) после образования ссадины становится заметным формирование корочки, имеющей вид плотного образования буровато-красного цвета. Поверхность корочки в этот период располагается несколько ниже или на уровне окружающей кожи, причем в местах наиболее глубокого повреждения эпидермиса поверхность ссадины может быть выше уровня окружающей кожи. На 2-е сутки поверхность корочки находится выше уровня окружающей кожи.

Затем, в течение нескольких суток, внешний вид ссадины остается неизменным. На 3—4-й день по краям корочки становится заметной узкая белесоватая кайма новообразующегося эпителия. Края корочки в результате эпителизации ссадины начинают отделяться, и на 5—9-й день корочка отпадает. На месте ссадины после отпадения корочки остается след в виде красноватого или белесоватого пятна, заметного в течение 9—12 дней.

Сроки заживления ссадин и продолжительность каждого его этапа могут колебаться в значительных пределах в зависимости от многих факторов: возраста освидетельствуемого, состояния его здоровья, наличия других более тяжелых повреждений, замедляющих регенерационные процессы. Важное значение имеют особенности самих ссадин, в частности их размеры, глубина повреждения эпидермиса, локализация ссадин. Образование корочки может продолжаться 2—4 сут.

У ссадин* расположенных на шее, корочка отпадает через 5—6, на руках — через 8—9 дней, на ногах — через 9—11 и на животе — через 10—13 дней. У лиц с тяжелой тупой травмой заживление ссадин происходит в среднем на 4—6 сут позже, чем при нетяжелой травме. Следы на месте ссадин могут сохраняться до 30—35 дней и более.

В связи со сказанным установление давности возникновения ссадин при экспертизе у живых лиц может иметь лишь ориентировочный характер, а формулировка вывода эксперта должна быть достаточно осторожной. В этом отношении мы считаем возможным дать следующие рекомендации с учетом возможных поправок, которые должны быть внесены экспертом на основании сопоставления всех имеющихся конкретных данных.

А Если поверхность ссадины влажная, бледно-красного цвета, расположена ниже уровня окружающей кожи, начальные признаки образования корочки отсутствуют, можно сделать вывод о том, что ссадина имеет давность несколько часов.

А Ссадина, имеющая тонкую бледно-розовую подсыхающую поверхность, расположенную ниже окружающей кожи, причинена в срок в пределах около 12—15 ч.

А Ссадина, покрытая плотной буровато-красной корочкой, не выступающей над поверхностью окружающей кожи, имеет давность 1 сут — начало 2-х суток.

А Если корочка плотная, хорошо сформировавшаяся, выступает над уровнем окружающей кожи, признаки эпителизации по краям ее отсутствуют, то давность ссадины соответствует 3—4 сут.

Наличие признаков эпителизации и начинающееся отслоение корочки указывают на давность ссадины, соответствующую 5—9 сут. В этом же периоде может произойти и отпадение корочки.

А След, оставшийся на месте ссадины в виде красноватого или белесоватого участка, указывает на давность повреждения около 9—12 сут и более. Поскольку такой след не имеет каких-либо характерных особенностей, вывод о том, что этот след остался на месте зажившей ссадины, может быть лишь предположительным.

Учитывая, что продолжительность каждого из перечисленных этапов заживления может колебаться в довольно значительных пределах, не следует указывать конкретный срок причинения ссадины. В выводе может быть отмечен только тот или иной промежуток времени, в течение которого могла быть причинена ссадина.

Кровоподтеки. Для определения давности образования кровоподтеков

принято учитывать *изменение их цвета*. Возникший после травмы кровоподтек имеет синеватый или синевато-багровый цвет. В результате последующих изменений гемоглобина кровоподтек приобретает зеленоватый или буроватый цвет, затем желтоватый, после чего исчезает. Принято считать, что первоначальный синевато-багровый цвет сохраняется в течение 2—3 дней, зеленоватый или буроватый появляется на 7—9-й день после травмы.

Однако, как показали многочисленные исследования, изменение цвета кровоподтеков колеблется в пределах больших временных промежутков в зависимости от размеров, глубины кровоизлияния, локализации в различных областях тела, возраста и индивидуальных особенностей потерпевших. Эти колебания касаются не только продолжительности периодов сохранения каждого из указанных цветов кровоподтеков, но и последовательности их смены. Так, начальная окраска сразу может перейти в желтоватую, в связи с чем может потребоваться повторное обследование освидетельствуемого через 2—3 дня после первичного с целью установления последовательности изменения цвета кровоподтеков и быстроты наступления этих изменений.

Сроки изменения цвета кровоподтеков зависят также от возраста потерпевших, наличия у них тяжелой травмы, при которой смена каждого цвета задерживается на несколько дней. Так, цвет кровоподтеков на конечностях изменяется быстрее, чем на голове.

Эти данные свидетельствуют о необходимости очень осторожного суждения о не одновременном возникновении кровоподтеков, если обнаруженные в разных областях тела кровоподтеки имеют неодинаковую окраску. Важно отметить также, что изменение цвета обычно начинается с периферии кровоподтека, в связи с чем в одном кровоподтеке могут сочетаться два цвета. В частности, зеленая окраска почти всегда сочетается с начальной или желтой. В последнем случае по локализации каждого из цветов в кровоподтеке (по периферии или в центре) можно судить о последовательности их появления. Не случайно в судебно-медицинской литературе сложилось обоснованное мнение, что определение конкретного дня возникновения кровоподтека по его цвету невозможно.

В связи с ограниченными возможностями определения давности возникновения кровоподтека по его цвету некоторые авторы предприняли попытки использовать для этой цели *инструментальные методы исследования*. Среди этих методов следует упомянуть такие, как электротермометрия кожи в области кровоподтека [Литвак А.А., 1967], ультразвуковая эхография [Лозовский Б.В., 1972; Акопов В.И., 1978] и др. Эти методы, однако, имеют ограниченное значение для определения давности возникновения кровоподтеков и могут использоваться только как дополнительные. Г.В.Ананьев (1987) для определения давности возникновения кровоподтеков у живых лиц предложил использовать комплекс электрофизиологических методов исследования функционального состояния кожи в области кровоподтеков. Точность определения, по данным Г.В.Ананьева, в первые 2 сут составляет 3,39—5,61 ч, в более поздние сроки — 14—26,5 ч. Метод неприменим при острой алкогольной интоксикации, тяжелой черепно-мозговой травме, при использовании освидетельствуемым местного лечения мазями, содержащими глюкокортикостероиды, в течение 1-х суток после травмы.

Сложность и громоздкость такого определения давности возникновения кровоподтеков ограничивают его использование в судебно-медицинской практике.

Раны. Ранами называют повреждения, нарушающие целостность всей толщи кожи или слизистой оболочки, а также серозной оболочки внутренних органов. Поверхностные раны могут повреждать не всю толщу кожи, а проникать в собственно кожу (или дерму) на различную глубину. В хирургической литературе к ранам иногда относят любые повреждения кожи, в том числе ссадины [Шмитт В., Кузин М.И., 1985], что нельзя признать обоснованным.

Чаще всего в судебно-медицинской практике при экспертизе у живых лиц возникает необходимость установления *давности ран* кожи, реже слизистых оболочек. При ранении внутренних органов речь идет обычно не о ранах этих органов, а об установлении давности повреждения этих органов в целом.

При определении давности причинения ран учитывают их внешний вид сразу после травмы, а также последующие изменения, обусловленные процессом заживления. Значительно реже проводят лабораторные исследования, прежде всего гистологическое исследование краев ран, иссеченных при хирургической обработке. В клинической практике для оценки состояния ран используют также цитологическое исследование отпечатков раневого экссудата, что не нашло применения в судебно-медицинской практике.

Образование ран сопровождается появлением *боли*, интенсивность которой зависит от вида ран, скорости действия травмирующего фактора и

иннервации пораженной области тела. Например, особенно болезненными могут быть раны лица, кисти, промежности и половых органов. Однако при сильном сотрясении тканей в момент травмы в течение многих часов или суток болевые ощущения в области раны могут отсутствовать. Такой ступор в ране (отсутствие ответа на раздражение) является частью травматического шока и, вероятно, следствием ограниченного сотрясения нерва [Шмитт В., Кузин М.М., 1985]. Боль в области раны исчезает в течение 2—3 сут. Если в последующем боль в ране появляется вновь, то это обычно обусловлено раневой инфекцией.

Помимо боли, в области раны быстро возникают и *другие признаки воспаления*, например покраснение и отек тканей, проявляющийся их припухлостью даже при отсутствии выраженной гематомы в области повреждения. Возникновение раны сопровождается вазоконстрикцией (спазмом сосудов), способствующей остановке кровотечения, в частности и за счет образования тромбов в поврежденных сосудах. Эта фаза длится не более 5—10 мин, сменяясь расширением сосудов и нарушением функции сосудов микроциркуляторного русла, выходом плазмы во внеклеточное пространство. Покраснение кожи в области раны обусловлено нарушением кровоснабжения тканей, их отеком (припухлостью), появляющимся через 1 ч после травмы, образованием экссудата. Напряжение тканей в области воспаления в результате отека, метаболические нарушения, в частности ацидоз тканей, также являются причиной болей в ране, помимо непосредственного повреждения тканей в момент травмирующего воздействия.

Покраснение и припухлость в области раны держатся 2—3 сут, затем постепенно исчезают.

После прекращения кровотечения из раны в раневом дефекте скапливаются сгустки крови, тканевая жидкость, некротизированные клетки. Вместе с плазмой крови из сосудов в рану выходит фибриноген, который в виде фибрина осаждается в ране. Края раны, если ее зияние невелико (небольшие резаные раны; раны, ушитые хирургическими швами), склеиваются. Если есть дефект кожи в месте раны, то раневая поверхность покрывается фибрином. Склеивание краев раны или выпадение на ее поверхности фибрина происходят в течение 1—2-х суток после травмы.

Через 3—4 сут в ране образуется *грануляционная ткань*, которая затем постепенно выполняет раневую дефект. Здоровые грануляции имеют зернистый вид, ярко-красный цвет, блестящую влажную поверхность, покрытую раневым секретом, представляющим собой желтоватую прозрачную жидкость.

При нарушении нормального процесса заживления грануляции приобретают более гладкую поверхность, выглядят бледно-цианотичными, вялыми, стекловидно-отечными, покрыты слоем фибрина. Такой характер грануляции могут приобретать под влиянием как общих, так и местных причин, чаще всего при наличии инфекции, участков некрозов тканей, инородных тел.

В течение 3—6 сут начинают сглаживаться неровности краев раны, перестают различаться тканевые перемычки в ушибленных ранах в области их дна и краев. Поверхность раны покрывается тонким струпом.

Одновременно с образованием грануляций и заполнением ими раневого дефекта начинается наложение из краев раны на новообразованную грануляционную ткань эпителия, постепенно покрывающего всю ее поверхность, а сама грануляционная ткань превращается в рыхлый соединительнотканый рубец, который становится видимым после отпадения струпа. Эта фаза регенерации продолжается 2—4 нед в зависимости от характера, размеров и локализации раны.

Приведенные *сроки заживления ран* приблизительные, так как процесс заживления весьма вариабелен. Течение этого процесса зависит от многих факторов: характера повреждения кожи, локализации раны, наличия сопутствующих более тяжелых повреждений, состояния питания организма, возраста (чем старше потерпевший, тем продолжительнее заживление), присоединения раневой инфекции, вида лечения и т.д. Например, у больных с некомпенсированным сахарным диабетом отмечается замедленное заживление ран. То же наблюдается при гиповитаминозе С, при котором заживление вообще может прекратиться.

Сроки заживления ран существенно зависят и от того, как происходит этот процесс — первичным или вторичным натяжением. В случаях расхождения краев раны после ее ушивания или при нагноении заживление также может значительно затягиваться. Лишь небольшие или ушитые резаные раны при заживлении первичным натяжением могут заживать с образованием свежего эпителизованного рубца в течение 6—8 сут. В подавляющем же большинстве случаев для этого требуется более значительное время.

Таким образом, можно выделить следующие *фазы заживления ран*, характеризующиеся соответствующими макроскопическими признаками.

д Первая фаза, начинающаяся через короткое время после образования раны и характеризующаяся отеком, плотным прилежанием краев раны друг к другу, склеиванием краев раны фибрином. При наличии широкого зияющего дефекта поверхность дефекта раны покрывается слоем фибрина.

Во второй фазе образуются грануляции.

Третья фаза — последующее рубцевание грануляций.

Четвертая фаза представляет собой процесс эпителизации и формирования рубца.

Таким образом, из-за разнообразия морфологии ран и процесса их заживления конкретно установить время их возникновения невозможно. Если в материалах дела указывается какая-либо дата причинения раны, то эксперт, как и при других повреждениях, должен прежде всего определить, противоречит ли состояние раны, выявленное при освидетельствовании, сроку ее возникновения, указанному в материалах дела. Эксперт должен также определить возможный период времени, в течение которого могла возникнуть рана, что может быть сделано в ранние фазы ее заживления при отсутствии признаков замедленного течения процесса заживления и общим удовлетворительным состоянием потерпевшего. При этом очень важно иметь сведения о характере течения заживления раны и ее лечении. Эти сведения можно получить при анализе медицинских документов, которые должны быть затребованы из поликлиники или стационара, где потерпевший находился на излечении.

Если рана закрыта повязкой, наложенной в лечебном учреждении, то вопрос о том, снимать ли ее для осмотра раны, должен решать эксперт индивидуально в каждом конкретном случае. При этом следует учитывать, что каждая перевязка (особенно в ранние фазы заживления раны) травмирует рану, что, разумеется, нежелательно. В таких случаях целесообразно ограничиться указанием на то, что рана закрыта повязкой, а необходимые сведения о течении заживления раны получить из амбулаторной карты. Если же эксперт считает возможным снять повязку, то это необходимо делать только с соблюдением правил асептики и антисептики, используя стерильные перевязочные материалы.

Переломы костей. *Установление давности переломов костей* связано с большими трудностями, обусловленными разнообразием длительности процесса заживления. Сроки заживления переломов зависят от многих обстоятельств. Они неодинаковы при переломах плоских, губчатых и трубчатых костей, а также разных костей одной формы, например трубчатых. Так, переломы диафиза большеберцовой кости требуют большего времени для консолидации, чем переломы диафиза бедра. Длительность заживления зависит также от характера перелома, его локализации на протяжении самой кости, наличия или отсутствия смещения отломков, сопутствующих повреждений, состояния организма, возраста потерпевшего. Переломы у детей заживают значительно быстрее, чем у взрослых и особенно у пожилых людей. Огромное значение имеет качество лечения. Поэтому при установлении давности перелома кости необходимо учитывать конкретные особенности в каждом случае.

Установление давности перелома нужно начинать с попытки конкретного или приблизительного установления даты травмы, для чего требуется детальный анализ медицинских документов. Дело в том, что больные с переломами костей в связи с тяжестью этой травмы в подавляющем большинстве случаев в течение непродолжительного времени поступают в стационар, где их обследуют. Исключение могут составлять лишь небольшие неполные переломы (трещины), при которых больной может не сразу обратиться за медицинской помощью.

Переломы костей могут сопровождаться рядом *осложнений*, в частности шоком, кровопотерей вследствие массивного наружного или внутреннего кровотечения, что следует учитывать при определении давности травмы.

В последующем для определения давности возникновения перелома необходимо использовать данные, характеризующие процесс заживления (помимо изменений, происходящих в ходе заживления сопутствующих повреждений кожи и подкожной жировой клетчатки). Нужно, однако, учитывать, что процесс заживления переломов протекает достаточно медленно, постепенно.

В течение первых 3 сут в области перелома продолжается увеличение отека тканей из-за нарастания гематомы. Отек исчезает в течение 2-й недели после травмы.

В течение 1—2-х суток после травмы начинается образование малодифференцированной *грануляционной ткани*, исходящей из периоста и эндоста и соединяющей отломки кости. В течение 1-й недели начинается образование косте- и хрящеподобных балочновидных структур. Они появляются в таком количестве, что в месте перелома отмечается заметное утолщение (*остеоидная костная мозоль*). Эта мозоль образуется в течение 14—20 дней.

Увеличение мозоли продолжается в течение 25—35 дней, после чего начинается обызвествление ткани мозоли, что в течение 45—70 дней приводит к консолидации перелома, т.е. к окончательному окостенению мозоли.

Наступлением консолидации перелома процесс заживления перелома кости не заканчивается. Далее происходят *перестройка костной мозоли*, рассасывание излишней массы новообразованной ткани, формирование кости нормального строения и восстановление просвета костномозгового канала в трубчатых костях. Через 6—8 мес линия перелома на рентгенограмме становится неразличимой, через несколько лет структура костной ткани восстанавливается настолько, что на рентгенограммах не удается установить место бывшего перелома кости.

Приведенные выше сроки заживления перелома кости имеют общий, ориентировочный характер и в основном относятся к переломам диафизов длинных трубчатых костей. Заживление переломов разных костей происходит не в одинаковые сроки. Например, заживление переломов лодыжки у взрослых людей продолжается до 8 нед, переломы бедра — до 11—12 нед. Большое разнообразие в сроки заживления вносят, как указано выше, и многие другие факторы, особенно возраст, питание и качество лечения потерпевших. Эти сроки могут заметно увеличиваться, если в месте перелома создаются условия, задерживающие развитие костной мозоли, особенно отсутствие соприкосновения костных отломков и неадекватная иммобилизация. Поэтому признаки заживления перелома требуют всесторонней оценки и могут быть использованы экспертом лишь для приблизительного определения промежутка времени, в течение которого мог возникнуть перелом. При этом должны учитываться, помимо собственно признаков перелома, все имеющиеся у эксперта данные, в том числе о состоянии повреждений мягких тканей, данные документов скорой помощи, карты стационарного больного, рентгенограммы и др. В неясных случаях желательно к оценке течения заживления перелома привлекать хирурга-травматолога.

Другие повреждения. Среди других повреждений следует упомянуть вывихи суставов, сотрясения внутренних органов (прежде всего головного мозга), разрывы внутренних органов, размятие и отделение частей тела.

Решающее значение для установления давности образования этих повреждений, как правило, имеют данные медицинских документов, тем более что и сопутствующие наружные повреждения мягких тканей в виде ссадин и кровоподтеков к моменту проведения экспертизы нередко уже могут не выявляться.

Учитывают результаты обследования потерпевшего, выявленные при его поступлении или обращении в лечебное учреждение особенности повреждений внутренних органов, обнаруженные при хирургической операции, если она была произведена, осложнения (особенно кровотечения и признаки малокровия), травматический шок, нарушения функции печени и почек и других органов, течение травматической болезни.

Глава 33

Судебно-медицинская экспертиза при половых преступлениях и половых состояниях

Уголовный кодекс РФ предусматривает следующие преступления Против половой свободы личности: изнасилование (ст. 131), насильственные действия сексуального характера, т.е. мужеложество, лесбиянство или иные действия сексуального характера (ст. 132), понуждение к действиям сексуального характера — половому сношению, мужеложеству, лесбиянству или совершению иных действий сексуального характера (ст. 133), половое сношение и иные действия сексуального характера с лицом, не достигшим 16-летнего возраста (ст. 134), развратные действия (ст. 135). Кроме того, при судебно-медицинской экспертизе принято рассматривать и вопросы судебно-медицинской экспертизы в случаях незаконного производства аборта (ст. 123), относящегося к преступлениям против жизни и здоровья.

При экспертизе некоторых из перечисленных преступлений иногда приходится решать такие вопросы, как установление беременности, бывшей беременности и бывших родов, причем эти состояния могут быть предметом рассмотрения самостоятельных экспертиз. Нужно отметить, что экспертиза бывшей беременности и бывших родов может производиться не только при ряде перечисленных половых преступлений, но и при таком преступлении, как убийство матерью новорожденного (ст. 106), что относится к преступлениям против жизни и здоровья. К этой же группе преступлений относятся заражение венерической болезнью (ст. 121), а также

ВИЧ-инфекцией (ст. 122), которое чаще всего происходит половым путем.

Поводом для производства судебно-медицинской экспертизы могут быть также, помимо перечисленных выше, некоторые другие половые состояния, установление которых может иметь большое значение в гражданском судопроизводстве. К ним относятся судебно-медицинская экспертиза установления пола, определение производительной способности. Определение пола может стать необходимым при половых преступлениях, а также бракоразводных делах, при получении паспорта, призыве на военную службу и в других ситуациях. Определение производительной способности может быть необходимым в случаях изнасилования с последующей беременностью, при алиментных делах, расторжении брака.

В связи со сказанным в судебной медицине различают экспертизы при половых преступлениях и экспертизы половых состояний.

33.1. Судебно-медицинская экспертиза при половых преступлениях

Изнасилование — это половое сношение с применением насилия, или с угрозой его применения к потерпевшей или к другим лицам, либо с использованием беспомощного состояния потерпевшей. Следовательно, изнасилование представляет собой правовое понятие, в связи с чем оно не может быть установлено судебно-медицинским экспертом. Последний может решать лишь некоторые вопросы, необходимые следствию и суду для квалификации противоправных действий как изнасилование. К ним относятся установление насильственного полового сношения, выявление данных, которые могут характеризовать лицо, совершившее изнасилование (например, определение групповой принадлежности спермы), определение последствий изнасилования (в частности, заражение венерической болезнью или ВИЧ-инфекцией), беременности, заболеваний, в том числе психических нарушений, являющихся следствием изнасилования.

При экспертизе у потерпевшей в случаях изнасилования эксперт должен прежде всего установить признаки (следы) бывшего полового сношения. Если это сношение сопровождалось дефлорацией, т.е. нарушением целостности девственной плевы, то сам факт бывшего полового сношения не вызывает сомнений. Однако при этом эксперт должен установить давность сношения и ее соответствие времени предполагаемого изнасилования.

При исследовании *девственной плевы* обращают внимание на ее форму, толщину, растяжимость (эластичность), диаметр ее отверстия. Эти особенности строения особенно необходимы эксперту при отсутствии разрывов девственной плевы. В таких случаях, прежде чем сделать вывод об отсутствии полового сношения и введения полового члена во влагалище, эксперт должен решить трудный вопрос о возможности растяжения девственной плевы и совершения полового акта без ее разрыва. При решении этого вопроса учитывают также размеры полового члена подозреваемого.

Давность полового сношения устанавливают по состоянию разрыва девственной плевы или неполных ее разрывов (надрывов). Разрыв располагается от свободного края плевы до ее основания. О надрыве говорят тогда, когда повреждение девственной плевы не доходит до ее основания. Необходимо учитывать, что при некоторых формах девственной плевы могут быть так называемые естественные выемки, представляющие собой углубление края отверстия плевы, не доходящие до ее основания. При этом какие-либо утолщения краев выемки отсутствуют в отличие от зажившего надрыва плевы.

Свежий разрыв (надрыв) плевы характеризуется кровоточивостью, сохраняющейся в течение первых 2—3 дней, края его отечные, припухшие, гиперемизированные, покрыты свернувшейся кровью. Через 1 нед отечность краев исчезает, гиперемия уменьшается. Через 2—3 нед в зависимости от толщины (мясистой) плевы заживление разрыва заканчивается с рубцеванием его краев, после чего установление давности разрыва девственной плевы становится невозможным.

При изнасиловании малолетних, групповых изнасилованиях, грубом осуществлении полового акта повреждения могут не ограничиваться разрывом девственной плевы, а захватывать и влагалище. Это может потребовать медицинского вмешательства, что увеличивает срок заживления половых органов.

Бесспорным признаком полового сношения является *обнаружение* во влагалище *спермы*, которая может сохраняться в течение нескольких суток. Поэтому содержимое влагалища в каждом случае должно быть взято на лабораторное исследование для обнаружения спермы и установления ее групповой принадлежности.

Если потерпевшая вела половую жизнь, то никаких признаков бывшего полового сношения у нее может не быть. Обнаружение у нее во влагалище спермы также в значительной мере утрачивает свое значение, так как при

этом необходимо установить принадлежность спермы подозреваемому, а не другому мужчине.

Очень большое значение для установления насильственного полового сношения имеют *признаки физического насилия*: различные повреждения, признаки сдавления шеи при попытке задушения, наличие в крови и выделениях потерпевшей ядовитых веществ, способных привести к беспомощному состоянию.

Для изнасилования *наиболее характерны* повреждения в области половых органов, кровоподтеки на внутренних поверхностях бедер при попытке раздвинуть ноги женщины. Однако повреждения могут быть и на лице и грудной клетке при попытках прекратить сопротивление потерпевшей. На шее могут быть кровоподтеки и ссадины, образовавшиеся от сдавления шеи пальцами рук при попытке вызвать беспомощное состояние.

При изнасиловании с использованием *психических угроз* или *беспомощного состояния* потерпевшей (алкогольное опьянение, применение сильнодействующих лекарственных веществ) повреждения отсутствуют. Поэтому эксперт может лишь установить факт полового сношения, при дефлорации — его давность, а также группу крови насильника при обнаружении в содержимом влагалища спермы и ее групповую принадлежность.

Важное значение для расследования изнасилования имеет также *судебно-медицинская экспертиза у подозреваемого мужчины*, у которого могут быть обнаружены различные повреждения, возникшие при сопротивлении женщины. Ценные данные могут быть получены при лабораторных исследованиях смывов с головки полового члена. В смывах можно обнаружить клетки влагалищного эпителия, а также содержимого подногтевых пространств, в котором могут быть клетки эпидермиса и слизистых оболочек. Установление принадлежности этих клеток женщине, совпадение их групповой принадлежности с группой крови потерпевшей имеют важное значение для изобличения преступника.

Для *юридической оценки* совершенного изнасилования важно выявить его возможные последствия. Потерпевшая должна быть направлена в женскую консультацию для исключения или установления беременности, а также в кожно-венерологический диспансер для исключения заражения венерической болезнью. Кроме того, потерпевшую необходимо направить в лабораторию для исключения заражения ВИЧ-инфекцией. Если в результате изнасилования у потерпевшей возникли заболевания или патологические состояния (психические расстройства, посттравматические состояния, заболевания внутренних органов и др.), она должна быть направлена на обследование к соответствующим специалистам.

При повреждениях и заболеваниях, являющихся *последствиями изнасилования*, эксперт должен также установить тяжесть причиненного ими вреда здоровью.

Мужеложство (гомосексуализм), т.е. сексуальные отношения между лицами мужского пола, представляет собой один из видов полового извращения и заключается в совершении полового акта путем введения полового члена в задний проход партнера. Уголовно наказуемым в соответствии со ст. 132 УК РФ является акт мужеложства насильственного характера.

При судебно-медицинской экспертизе у потерпевшего могут быть обнаружены рубцы в области заднего прохода, повреждения слизистой оболочки прямой кишки в виде ссадин, трещин, разрывов, чаще наблюдающиеся у детей, а у взрослых — при грубом совершении акта мужеложства или введении в прямую кишку инородного тела.

У пассивных партнеров, систематически совершающих акты мужеложства, могут выявляться ослабление сфинктера прямой кишки, зияние заднего прохода, воронкообразная втянутость области заднего прохода, сглаженность лучеобразных складок в его окружности и складок слизистой оболочки прямой кишки. Эти признаки имеют относительное значение, так как они могут быть следствием различных заболеваний. Важным признаком акта мужеложства является обнаружение в прямой кишке сперматозоидов, а также признаков заражения венерической болезнью — сифилисом с образованием твердого шанкра в области заднего прохода или гонореей в виде гонорейного проктита.

При насильственном акте мужеложства могут быть также различные повреждения тела.

Лесбиянство — извращенные сексуальные действия между двумя женщинами. Каких-либо характерных признаков при этом не отмечается, в связи с чем подобный характер половых отношений с помощью судебно-медицинской экспертизы не устанавливается.

При *понууждении к половому сношению*, а также при *половом сношении с человеком, не достигшим 16-летнего возраста*, судебно-медицинская экспертиза устанавливает факт полового сношения по признакам, указанным выше. Может возникнуть также необходимость установления последствий полового сношения, а иногда и определения возраста потерпевшей, если ей

еще нет 16 лет.

К *развратным действиям* относится обнажение половых органов ребенка (чаще всего несовершеннолетних девочек) и прикосновение к ним руками, половым членом. Эти действия могут сопровождаться семяизвержением, в связи с чем на теле и одежде ребенка могут быть обнаружены следы спермы, подлежащие изъятию и направлению на лабораторное исследование. Развратные действия, как правило, не сопровождаются повреждениями или оставляют лишь небольшие поверхностные ссадины и кровоподтеки в области наружных половых органов и на их слизистых оболочках. Может быть покраснение кожи и слизистых оболочек половых органов в результате их механического раздражения, которое исчезает через 2—3 дня. Более значительные повреждения в виде разрывов или надрывов девственной плевы встречаются редко. При обследовании потерпевшей нужно иметь в виду возможность воспалительных изменений половых органов в результате различных заболеваний.

Таким образом, судебно-медицинская экспертиза далеко не всегда может установить факт совершения развратных действий.

Незаконное производство аборта рассматривается как незаконное, когда аборт производит лицо, не имеющее высшего медицинского образования соответствующего профиля. Аборт может быть произведен только врачом, но не любым, а лишь имеющим право на проведение такой операции, что должно быть удостоверено врачебным сертификатом и лицензией. УК РФ запрещает выполнение аборта вне лечебного учреждения, так как только оно может иметь лицензию, разрешающую производство этой операции.

При подозрении на производство незаконного аборта объектом судебно-медицинской экспертизы могут быть живые лица, перенесшие такой аборт, или трупы женщин, погибших в результате аборта.

Поводом для расследования возможного незаконного производства аборта и проведения судебно-медицинской экспертизы у живых женщин могут быть поступление в лечебное учреждение женщин с начавшимся или полным абортом, выявление септических осложнений, обнаружение мертвого плода со следами механического или химического внутриматочного воздействия и др.

При экспертизе у живых потерпевших, обследование которых должно производиться с участием врача-гинеколога или в гинекологическом подразделении медицинского учреждения, должны быть установлены факт внутриматочного вмешательства с целью прерывания беременности, его давность, способ производства, осложнения, признаки бывшей беременности и ее срок, при котором был произведен аборт. Эксперт должен исключить возможность самопроизвольного аборта, для чего необходимо выявить возможную патологию половых органов женщины, акушерско-гинекологический анамнез, перенесенные во время беременности психические и физические травмы.

Нужно учесть, что искусственное прерывание беременности может не быть незаконным, если оно произведено самой женщиной, принимающей для этой цели большие дозы различных лекарственных или химических веществ, которые обладают токсическим действием на организм беременной и эмбриона (плода) и вызывают выкидыш. Незаконное производство аборта, как правило, связано с внутриматочным вмешательством, поэтому *исследование половых органов женщины* для судебно-медицинского эксперта имеет важнейшее значение. Должно быть обращено внимание на наличие повреждений наружных половых органов, влагалища, наружного зева и канала шейки матки. Важно выявить, не вводились ли в полость матки какие-либо химические вещества, для чего, помимо визуального исследования внутренних половых органов, на судебно-химическое исследование могут направляться содержимое влагалища и выделения из канала шейки матки, если они имеются.

33.2. Судебно-медицинская экспертиза половых состояний

Экспертиза беременности. Экспертиза беременности может производиться в случаях изнасилования, алиментных исков, а одновременно с установлением бывших родов и при подозрении на убийство женщиной новорожденного. При подозрении на незаконное производство аборта, так же как и в случаях детоубийства, может быть произведена экспертиза бывшей беременности.

При экспертизе беременности устанавливают не только сам факт беременности, но и ее *срок*. Признаки беременности неодинаковы в различные сроки, поскольку в течение беременности в организме женщины происходят значительные изменения, вызывающие развитие ряда признаков, кото-

рые достигают максимальной выраженности к концу беременности.

Ранними признаками беременности являются прекращение менструаций, набухание и увеличение, начиная со 2-го месяца, грудных желез и растяжение их кожи, увеличение и более темная окраска околососковых кружков. Начиная с 3-го месяца беременности, грудные железы выделяют молозиво, которое можно отличить от молока при микроскопическом исследовании. К ранним признакам беременности относится увеличение продольного и поперечного размеров матки. Для распознавания беременности в ранние ее сроки используют также различные лабораторные биохимические исследования.

По мере увеличения продолжительности беременности ее установление основывается на более многочисленных и более выраженных изменениях в организме женщины.

Нарастают изменения грудных желез. Появляются отложения пигмента по белой линии и на лице (пятна беременности). На коже живота образуются полосы беременности, остающиеся на всю жизнь и являющиеся одним из признаков бывшей беременности. Происходит дальнейшее увеличение размеров матки, причем высота стояния дна матки над симфизом — важнейший критерий для определения срока беременности. Во второй половине беременности можно выслушать сердцебиения плода. Для выявления беременности и установления ее срока применяют также рентгенографические и ультразвуковые методы.

Перечисленные признаки обнаруживают лишь при нормально протекающей беременности. При аномалиях беременности, в том числе при внематочной беременности клиническая и судебно-медицинская диагностика требует иных подходов и методов обследования.

Экспертиза бывших родов. Признаки бывших родов не одинаковы в зависимости от времени, прошедшего после родов. Непосредственно после родов в течение 6—8 нед изменения, возникшие в организме роженицы, подвергаются обратному развитию. После завершения этого процесса остаются необратимые анатомические изменения, позволяющие судить о недавних и давних родах. Чаще всего экспертизу бывших родов производят именно в этот период.

На бывшие роды указывают рубцы на коже грудных желез и живота, состояние остатков девственной плевы (в виде миртовидных сосочков), рубцы в области промежности и на наружном зеве шейки матки, изменение формы зева, изменения стенок влагалища и др. В случаях детоубийства о сроке беременности, при котором произошли роды, свидетельствуют также признаки доношенности (зрелости) плода, устанавливаемые при судебно-медицинском исследовании трупа ребенка.

Установление пола. Установление пола обычно производят у людей с неправильным развитием наружных или внутренних половых органов, наличием не соответствующих официально установленному полу вторичных половых признаков. Иногда для установления истинного пола производят судебно-медицинскую экспертизу, например при необходимости внесения исправлений в официальные документы в случаях неправильной регистрации пола у новорожденного, при бракоразводных делах, установлении отцовства, в случаях половых преступлений, половых извращений, оскорблений, при рассмотрении алиментных исков и др.

Необходимость установления истинного пола нередко возникает при наступлении периода полового созревания, когда выявляются противоречия между воспитанными у субъекта неправильными сексуальными установками вследствие ошибочного определения пола у новорожденного, появляющегося впоследствии в результате полового влечения, которое не соответствует половому воспитанию этого субъекта.

Пол человека — сложное понятие. Различают гражданский, или паспортный, и биологический пол. Последний включает в себя генетический (или хромосомный), гонадный, гормональный и морфологический пол.

Генетический, или хромосомный, пол определяется сочетанием половых хромосом (XX или XY), которое создается в момент оплодотворения. Набор половых хромосом обуславливает «направление» полового развития организма, в частности будущую дифференцировку половых желез, от которых зависит гонадный пол. Первоначальные зародышевые гонады по полу не дифференцированы. Под влиянием H—Y-антигена, имеющегося только в мужских клетках, зачаточные гонады мужского плода превращаются в семенники, а у женского плода зачаточные гонады превращаются в яичники. Процесс дифференциации половых желез в общих чертах заканчивается на 7-й неделе беременности [Кон И.С., 1989]. Половые гормоны, вырабатываемые половыми железами, определяют гормональный пол плода. От них зависит формирование мужских или женских половых органов (т.е. морфологический пол), по которым после рождения ребенка устанавливается его гражданский, или паспортный, пол.

При нормальном половом развитии все эти компоненты биологического пола совпадают. При нарушении любого из них возникают отклонения,

которые могут привести к ошибочному определению гражданского (паспортного) пола, что и является причиной проведения судебно-медицинской экспертизы установления пола.

Нарушения полового развития разнообразны. Большая группа их объединяется собирательным понятием «дисгенезия гонад». Это нарушения полового развития, связанные с хромосомными aberrациями, генными мутациями или эмбриотоксическими факторами. Различают основные патогенетические формы врожденных нарушений половой дифференцировки: агенезию гонад, овариальную и тестикулярную дисгенезии гонад.

Одной из очень редких форм неправильного полового развития является *истинный гермафродитизм*. Он наблюдается у субъектов, у которых наружные половые органы имеют признаки мужского и женского пола. Все остальные формы нарушений полового развития объединяют понятием «интерсекс».

Истинный гермафродитизм представляет собой врожденное заболевание, как правило, генетически обусловленное. У истинных гермафродитов нарушено формирование гонад: они или не образуются, что ведет к агенезии гонад, или образуются недоразвитые гонады, содержащие герминативные элементы яичка и яичника (так называемый овотестис). У некоторых истинных гермафродитов одна из гонад представляет собой яичко, другая — яичник различной степени зрелости. Истинные гермафродиты имеют обычно нормальные генотипы 46XX, реже 46XY.

Внутренние половые органы у истинных гермафродитов обычно женского типа, нередко уродливо развитые. Чаще всего имеются матка, трубы, свод влагалища независимо от половых желез. Это объясняется тем, что для развития мужских внутренних половых органов необходим определенный уровень андрогенов — наличие гормоноактивных яичек. При отсутствии андрогенов или их недостаточной продукции внутренние половые органы развиваются по женскому типу. У истинных гермафродитов имеется или агенезия гонад, или их дисгенезия, в связи с чем у них формируются женские внутренние половые органы даже при наличии яичка. Это же относится и к наружным половым органам, маскулинизация которых происходит у плода на 12—20-й неделе внутриутробного развития, также лишь при наличии определенного уровня андрогенов. При агенезии гонад и отсутствии вследствие этого воздействия андрогенов в тот же период у плода наружные половые органы развиваются по женскому типу. При дисгенезии гонад и недостаточности андрогенов у плодов мужского пола происходит неполное развитие наружных мужских половых органов (недоразвитие полового члена, незаращение мошоночного шва и т.д.).

Вторичные половые признаки у истинных гермафродитов также «двуполые». У них отмечаются различная степень развития грудных желез, смешанный тип фигуры, оволосение по мужскому типу, низкий тембр голоса.

Для *интерсексов* характерны недифференцированные половые железы и половые органы, нечетко выраженные вторичные половые признаки. Однако у них могут быть и недоразвитые яички или яичники, что сопровождается неправильным развитием или недоразвитием наружных половых органов и вторичных половых признаков. При некоторых формах отмечается несовершенный сперматогенез или овогенез.

Таких больных нередко относят к ложным гермафродитам. Под *ложным гермафродитизмом* (псевдогермафродитизмом) понимают такие клинические формы врожденных заболеваний, при которых вследствие неправильного строения наружных половых органов последние имеют интерсексуальное строение или напоминают наружные половые органы противоположного пола. Нарушения полового развития у ложных гермафродитов могут быть связаны с развитием не только наружных половых органов, но и внутренних. Например, у субъекта, имеющего яички, одновременно могут быть органы, сходные с женскими внутренними половыми органами — маткой и трубами, а предстательная железа и семенные пузырьки остаются недоразвитыми. Возможны и различные сочетания неправильного развития наружных и внутренних половых органов при наличии половых желез одного пола. Этим ложные гермафродиты отличаются от истинных (т.е. от истинных двуполых субъектов), у которых имеются либо раздельно яичко и яичник, либо половые железы смешанного типа. Пол ложного гермафродита соответствует имеющимся у него половым железам: мужской (яичковый) ложный гермафродит или женский (яичниковый) ложный гермафродит. Слово «ложный» относится не к полу, а к понятию «гермафродит», означая, что данный субъект является не истинным, а ложным двуполым существом, т.е. ложным гермафродитом. Поэтому неправильно использовать, как это нередко делается, такие термины, как «ложный мужской гермафродит» или «ложный женский гермафродит».

Термин «ложный гермафродитизм» является недостаточно определенным, в значительной мере устаревшим. Поэтому в практике вместо него в настоящее время принято употреблять названия конкретных нозологических

форм неправильного полового развития: дисгенезия яичек, неполная маскулинизация, тестикулярная феминизация, врожденный аденогенитальный синдром, врожденная вирилизация наружных половых органов и др.

Среди *дисгенезии гонад* в настоящее время хорошо изучены синдром Клайнфельтера (дисгенезия семенных канальцев) и синдром Шерешевского—Тернера, представляющий собой одну из форм агенезии или овариальной дисгенезии гонад. Обычно у лиц с этими синдромами имеется определенный фенотип — соответственно мужской или женский. Однако из-за недоразвития половых желез и половых органов, сопровождающегося и отсутствием функциональных половых проявлений, может возникнуть необходимость в судебно-медицинской экспертизе пола.

Например, у людей с *синдромом Клайнфельтера* мужской фенотип, очень маленькие размеры яичек вследствие их недоразвития, гиалиноз и дегенерация семенных канальцев, резко снижен сперматогенез, отмечаются аспермия или олигоспермия, умственная отсталость, иногда гинекомастия. У таких больных обнаруживаются разные наборы половых хромосом: чаще XXУ, реже XXXУ и др. Эти больные могут быть и мозаиками, для которых характерно наличие в клетках разных тканей различных наборов хромосом в том числе половых.

При *синдроме Шерешевского—Тернера* имеются женский тип телосложения, очень небольшой рост, недоразвитие половых органов; отсутствуют или недоразвиты вторичные половые признаки; короткая шея, по краям которой иногда образуются кожные складки, проходящие к плечам, образующие как бы перепончатую шею. Характерны резкое недоразвитие половых желез, гипоплазия коры надпочечников. Как правило, у этих больных 45 хромосом, в том числе лишь одна половая (X-хромосома).

Неполная маскулинизация — неполное развитие наружных половых органов у плодов с мужским генетическим и гонадным полом. В нормальных условиях у этих плодов на 12—20-й неделе внутриутробного развития под влиянием андрогенов происходит физиологическое развитие (маскулинизация) исходно «нейтральных» наружных половых органов. Атрофируется влагалищный отросток уrogenитального синуса, закрывается мошоночный шов, образуется мужская уретра, увеличиваются кавернозные тела, формируется головка полового члена. При недостаточной продукции андрогенов происходит неполная маскулинизация наружных половых органов, которые приобретают сходство с женскими, в связи с чем таких больных при рождении регистрируют как принадлежащих к женскому полу. Неполная маскулинизация проявляется гипоспадией, недоразвитием кавернозных тел и головки полового члена, наличием влагалищного отростка уrogenитального синуса, что создает картину мужского ложного гермафродитизма.

Тестикулярная феминизация — одна из форм мужского псевдогермафродитизма, при которой у больных генотип мужской (46XY), а фенотип женский при наличии яичек. Тестикулярная феминизация обусловлена нарушением «восприятия» тканями организма андрогенов. Она может быть полной и неполной. При полной форме наружные половые органы женские, матка, маточные трубы и верхняя часть влагалища отсутствуют, имеется лишь короткая слепо заканчивающаяся часть влагалища. В пубертатном периоде у больных в нормальные сроки развиваются грудные железы. Оволосения, соответствующего мужскому полу, в периоде полового созревания не происходит. Ни у самого больного, ни у окружающих принадлежность его к женскому полу обычно сомнений не вызывает. Сомнения возникают при отсутствии менструаций, попытках сексуальных контактов.

При неполной форме отмечается частичная маскулинизация наружных половых органов: гипертрофированный клитор, неполное закрытие мошоночного шва, мошонкообразные половые губы, укороченное влагалище. У таких больных нередко имеются сомнения в своей половой принадлежности.

Врожденный аденогенитальный синдром, или врожденная гиперплазия надпочечников, у девочек приводит к нарушению формирования наружных гениталий, что создает впечатление о неправильно сформированных мужских половых органах. Это нередко является причиной ошибочного установления пола у новорожденного.

В основе заболевания лежит нарушение продукции ферментов стероидогенеза. В результате отмечается недостаток или отсутствие одних продуктов стероидогенеза (альдостерон, кортизол) и избыток других (11-дезоксикортикостерон, андрогены). Этим определяются клинические и анатомические признаки заболевания. У девочек в результате андрогенизации увеличивается клитор, большие половые губы остаются неразъединенными и имитируют мошонку. В результате наружные половые органы становятся похожими на мужские, что обычно является причиной неправильного определения пола у новорожденной. У мальчиков по той же причине отмечается макrogenитосомия, что не приводит к картине ложного гермафродитизма.

У плодов с женским генетическим и гонадным полом при ряде патологических состояний, сопровождающихся повышенным содержанием андрогенов в период внутриутробного развития и в последующие периоды жизни больной, может быть вирилизация наружных половых органов. Причиной этого могут служить врожденная дисфункция коры надпочечников, андрогенпродуцирующие опухоли коры надпочечников и яичников, акромегалия, болезнь Иценко—Кушинга и др. Степень вирилизации может быть различной — от гипертрофии клитора до выраженной вирилизации наружных половых органов. Вторичные половые признаки также могут развиваться по мужскому типу, придавая больной внешний мужской вид. Степень вирилизации наибольшая в тех случаях, когда она начинается у плода на 12—20-й неделе внутриутробного развития. Именно при такой врожденной вирилизации можно неправильно установить пол новорожденного.

Судебно-медицинская экспертиза установления пола сложная и может проводиться только комиссионно. В состав комиссии должны быть включены (в зависимости от характера нарушения полового развития у освидетельствуемого) гинеколог, уролог, эндокринолог, психиатр (для оценки степени умственного развития и выявления психосексуальной установки больного). При экспертизе отмечают общее развитие: телосложение, строение скелета, формы и размеры таза, степень развития и особенности наружных и внутренних половых органов, вторичные половые признаки, их наличие и выраженность. Обращают внимание на развитие и рост волос на голове, лице, половых органах, развитие гортани, тембр голоса, наличие и характер выделений из половых органов (семенная жидкость, менструальные выделения), психическое развитие, характер полового влечения.

Учитывая разнообразие клинических проявлений нарушений полового развития, их сложность, заключение об истинном поле не может быть сделано только на основании наружного осмотра по виду и состоянию наружных половых органов. В каждом случае должно быть проведено квалифицированное клиническое обследование в лечебных учреждениях, при необходимости в специализированных (в том числе и стационарное) с применением современных методов диагностики.

Чрезвычайно важное значение для установления пола имеют *лабораторные методы исследования*. Например, биохимические исследования проводят для определения функции эндокринных органов, при гистологическом исследовании делают биопсию половых желез (с согласия больного). При необходимости определяют половой хроматин в ядрах клеток из мазков слизистой оболочки полости рта. Нужно подчеркнуть, что результаты определения полового хроматина у лиц с неправильным половым развитием не имеют самостоятельного диагностического значения и должны оцениваться в совокупности со всеми данными обследования. Наконец, необходимым может быть и генетическое исследование для установления возможных хромосомных изменений.

Итак, судебно-медицинская экспертиза установления истинного пола включает ряд *этапов*. Прежде всего изучают документы медицинских учреждений (если они представлены к моменту проведения экспертизы), в которых находился на обследовании или лечении больной в связи с имеющимися у него половыми отклонениями. Затем анализируют данные детального специального анамнеза: сведения о возрасте, в котором появились вторичные половые признаки, если они имеются, особенности развития в периоде полового созревания, признаки функционирования половых органов (менструации, выделение семенной жидкости). Нужно учитывать, что менструации и выделение спермы могут отсутствовать при некоторых формах агенезии и дисгенезии гонад. Выясняют направленность полового влечения у освидетельствуемого, его представление о половой принадлежности.

Затем производят осмотр и обследование, включающие антропометрические измерения (рост, размеры таза и др.). Отмечают тип телосложения (мужской, женский, неопределенный), наличие и степень выраженности вторичных половых признаков: состояние грудных желез, наличие и характер оволосения на лице, на лобке, тембр голоса. Детально исследуют наружные, а при возможности и внутренние половые органы, отмечают их особенности, размеры отдельных частей наружных половых органов, их преимущественно мужской либо женский тип строения или его индифферентность. Проверяют, есть ли яички в мошонке, в области больших половых губ (мошоночных губ), их размеры и особенности.

При экспертизе могут быть взяты мазки слизистой оболочки полости рта для исследования на половой хроматин. Если возникает необходимость решения вопроса о способности к оплодотворению, для исследования должна быть взята сперма.

Для дальнейшего обследования, если это не было сделано ранее, больной должен быть направлен в специализированное лечебное учреждение для проведения детального клинического обследования и необходимых ла-

бораторных исследований. Следует отметить, что взятие биопсий, производство диагностической лапаротомии и других сложных диагностических методов должны осуществляться лишь в исключительных случаях и только с согласия больного. Цель таких диагностических вмешательств — не только установление пола, но и уточнение лечебных мероприятий, необходимых для устранения нарушений полового развития.

В заключении эксперта должны быть указаны не только половая принадлежность освидетельствуемого, которая может быть установлена лишь на основании всего комплекса собранных медицинских данных, но и нозологическая форма нарушения полового развития. В случае неопределенности половой принадлежности (например, у истинных гермафродитов) следует указать, что окончательный вывод о половой принадлежности может быть сделан только после соответствующего лечения, в том числе хирургического.

В заключении должно быть отмечено несогласие освидетельствуемого с выводом экспертизы о его половой принадлежности, который может не совпадать с его психосексуальными установками и представлением о собственном поле.

Судебно-медицинская экспертиза производительной способности. Такая экспертиза включает в себя установление способности к половому сношению и к оплодотворению у мужчин и установление способности к половому сношению и к зачатию у женщин. Эти экспертизы производятся по уголовным и гражданским делам: о расторжении брака, спорном отцовстве, изнасиловании, половом сношении с несовершеннолетними, при определении тяжести вреда здоровью в случае возникновения вопроса о потере производительной способности, при рассмотрении алиментных исков.

Установление способности к половому сношению у мужчин. Чаще всего в судебно-медицинской практике приходится решать вопрос о способности к половому сношению. Необходимость такой экспертизы обусловлена тем, что нередко мужчина, обвиняемый в изнасиловании или совершении полового сношения с несовершеннолетней, ссылаясь на свою неспособность к совершению половых актов, стремясь тем самым обосновать свою непричастность к преступлению. Необходимость установления неспособности мужчины к оплодотворению возникает реже, чаще при рассмотрении гражданских дел о расторжении брака, спорном отцовстве, при алиментных исках.

Для нормального полового сношения необходима эрекция полового члена, делающая возможным его введение во влагалище. Эрекция и способность к половому сношению могут появляться в довольно раннем возрасте — уже в 10—12 лет. После 50 лет способность к половой жизни начинает снижаться и исчезает чаще всего к 60—70 годам. Однако строго постоянных возрастных границ сохранения потенции не существует. Она может снижаться и раньше 50 лет, но может сохраняться и в старческом возрасте.

Снижение потенции или ее исчезновение называют половой слабостью, или *импотенцией*. В судебно-медицинской практике устанавливают только отсутствие способности к половому сношению, а не снижение ее, хотя последнее и может быть отмечено экспертом, что увеличивает трудность проведения такой экспертизы, относящейся к числу сложных.

Импотенция представляет собой очень широкое понятие, включающее в себя различные клинические проявления половой слабости, обусловленные многочисленными заболеваниями, как органическими, так и функциональными. Неспособность к половой жизни может быть врожденной — результатом тех или иных нарушений полового развития, в том числе половых органов, в частности их недоразвития или пороков развития. Однако чаще всего она развивается в течение жизни, в большинстве случаев у мужчин молодого и зрелого возраста. Таким образом, импотенция является либо основным симптомом какого-либо заболевания (главным для больного клиническим проявлением), либо одним из симптомов тяжелого заболевания, «перекрываясь» другими, более тяжелыми клиническими проявлениями (например, при травме, хронических инфекционных и неинфекционных болезнях).

Импотенция может быть постоянной или временной, преходящей. Однако неспособность мужчины совершить половой акт может иметь и случайный характер (например, при попытке совершить половой акт в неподходящей обстановке, при отсутствии влечения к партнерше, боязни заражения и др.), что самим мужчиной может рассматриваться как импотенция.

Этиология и патогенез импотенции чрезвычайно разнообразны. Разнообразие форм и причин импотенции создает большие трудности для ее диагностики, в том числе и для решения вопроса о возможности совершения полового акта при наличии той или иной формы импотенции. Поэтому су-

дебно-медицинская экспертиза установления способности к половому акту должна производиться комиссионно. В состав комиссии должны входить клиницисты различного профиля: уролог, эндокринолог, сексопатолог, невропатолог и другие в зависимости от особенностей каждого случая. Диагностика половой слабости может потребовать и стационарного обследования.

Нужно подчеркнуть, что далеко не всегда даже на основании полного и квалифицированного обследования можно установить неспособность освидетельствуемого к совершению полового акта. В связи с этим возможны *три основных варианта заключения эксперта*, объективно отражающих трудность решения этого вопроса.

А Категорический вывод о невозможности совершения полового акта с указанием конкретного порока развития или заболевания, препятствующего введению полового члена во влагалище.

И.Г.Блюмин (1967) считает, что может быть сделан и противоположный категорический вывод о способности совершать половые акты, если не выявлено никаких данных, указывающих на возможность импотенции, при исследовании предстательной железы отмечена хорошая возбудимость (эрекция), а освидетельствуемый является человеком молодого возраста.

А Вероятный вывод, в котором указывается, что у освидетельствуемого имеется то или иное заболевание, которое может быть причиной импотенции. В этом случае вопрос о возможности совершения освидетельствуемым полового акта решается с учетом формы импотенции и ее клинических проявлений.

А При отсутствии каких-либо объективных данных, свидетельствующих о возможной импотенции, в выводе экспертов должно быть отмечено, что объективных данных, указывающих на неспособность к совершению половых актов, у освидетельствуемого не обнаружено.

Установление способности к оплодотворению у мужчин. Способность к оплодотворению определяется способностью к совершению полового акта, заканчивающегося эякуляцией, и выделением во влагалище спермы, которая содержит достаточное количество нормальных сперматозоидов. Однако способность к оплодотворению может сохраняться и при некоторых формах импотенции. Например, при нарушении эякуляторной составляющей копулятивного цикла, при котором эякуляция наступает в преддверии влагалища до введения полового члена во влагалище, выделяющаяся нормальная сперма может попасть во влагалище и матку с последующим оплодотворением. То же может быть и при деформациях полового члена, препятствующих половому акту (например, при гипоспадии). Вместе с тем при ряде патологических изменений (даже при сохранении способности к совершению полового акта) оплодотворяющая способность может отсутствовать в связи с отсутствием в сперме нормальных сперматозоидов, слишком малым их числом (иногда в сперме вообще нет сперматозоидов).

Неспособность к оплодотворению может быть обусловлена заболеваниями яичек, приводящими к недостаточности или полному выпадению функции яичек, а также другими заболеваниями. Среди этих заболеваний, приводящих к бесплодию, могут быть различные врожденные нарушения полового развития, а также ряд перенесенных или имеющихся заболеваний. Поэтому при проведении экспертизы установления способности к оплодотворению чрезвычайно важно собрать подробный анамнез, включающий сведения о половом развитии, перенесенных заболеваниях, наличии бытовых или профессиональных интоксикаций, половой жизни освидетельствуемого. Большую ценность представляют также сведения, полученные из медицинских учреждений, в которых обследовался или лечился освидетельствуемый по поводу тех или иных заболеваний, а также по поводу половой слабости или в связи с бездетным браком.

При объективном обследовании должны быть собраны исчерпывающие данные о состоянии половых органов (полового члена, яичек, придатков яичек, предстательной железы), а при наличии показаний — семенного бугорка (уретроскопия), исследование которого производит уролог в урологическом отделении лечебного учреждения.

Перечисленные данные имеют большую ценность для решения вопроса о способности освидетельствуемого к оплодотворению. Тем не менее даже при обнаружении тех или иных патологических изменений половых органов (за исключением четко выраженных случаев врожденных нарушений полового развития, например агенезии гонад) решающее значение для доказательного решения вопроса о способности к оплодотворению имеет только исследование спермы, которое обязательно должно проводиться при каждой такой экспертизе. Возраст освидетельствуемого при этом имеет

относительное значение, так как сперматогенез, а следовательно, и способность к оплодотворению могут сохраняться до глубокой старости.

В норме при эякуляции у мужчин молодого и среднего возраста выделяется около 1—7 мл, иногда 10 мл и более спермы. У лиц пожилого и старческого возраста количество выделяющейся спермы снижается. Уменьшение объема эякулята наблюдается и при повторных половых сношениях, следующих одно за другим в течение короткого промежутка времени. При этом в эякуляте значительно падает и количество сперматозоидов, в связи с чем исследование таких образцов спермы может быть причиной неправильного экспертного заключения. Именно поэтому исследование спермы должно проводиться не ранее 1 нед после последнего полового сношения.

В нормальном эякуляте в 1 мл спермы содержится от 60 до 100 млн сперматозоидов, из них около 70—90 % подвижны. Незрелые клетки сперматогенеза составляют 2—4 %. При микроскопическом исследовании спермы определяют общее число сперматозоидов в 1 мл, наличие подвижных и неподвижных сперматозоидов, их процентное соотношение, морфологические особенности сперматозоидов (нормальное строение, патологические формы).

Принято различать следующие *состояния спермы* (помимо упомянутых выше): нормоспермия, олигозооспермия, некроспермия, азооспермия. *Нормоспермия* характеризуется объемом эякулята около 2—4 мл при содержании в 1 мл не менее 60 млн сперматозоидов; количество патологических форм сперматозоидов не должно превышать 20 %, количество подвижных сперматозоидов должно составлять через 2 ч 60—70 %. И.М.Порудоминский (1964) считает, что при нормальной оплодотворяющей способности характеристика эякулята должна быть следующей: объем 2—4 мл, количество сперматозоидов в 1 мл 60—100 млн, количество сперматозоидов во всем эякуляте 150—300 млн, количество подвижных форм 70—80 % через 1—2 ч и 35—40 % через 5—6 ч, количество ненормальных форм 15—20 %. При более низких показателях способность к оплодотворению пониженная или отсутствует.

К *патологическим формам* относят сперматозоиды с изменениями головки, промежуточной части или хвоста. Сперматозоиды со значительным увеличением или уменьшением объема головки, с двойными головками, деформацией головки и другими ее изменениями, с неправильным расположением хвоста. В промежуточной части могут быть вздутия и утолщения.

Уменьшение количества сперматозоидов в 1 мл эякулята называется *олигозооспермией*. Если при олигозооспермии имеется нормальное количество подвижных и нормальных сперматозоидов, то оплодотворение вполне возможно. Однако олигозооспермия нередко сопровождается уменьшением подвижности сперматозоидов (астеноспермия) и увеличением количества морфологически измененных форм (олиго- и астенотератоспермия). В таких случаях способность к оплодотворению снижается, и тем больше, чем выше степень олиго-, астено- и тератозооспермии.

Изолированная олигозооспермия, т.е. уменьшение количества сперматозоидов при их нормальной подвижности и морфологии, может быть следствием недостаточности сперматогенеза при недоразвитых яичках, функционирования только одного яичка, нарушения проходимости семявыносящих путей, перенесенного тяжелого общего заболевания. Она может быть временной, если получению эякулята предшествовали половые сношения. *Тератозооспермия* обычно является результатом нарушения функции сперматогенного эпителия.

Некроспермия, т.е. наличие мертвых сперматозоидов, наблюдается исключительно редко. При этом неподвижность сперматозоидов (акинозооспермия) не является доказательством их смерти. О некроспермии можно говорить лишь в том случае, если подвижность сперматозоидов не удастся вызвать разведением эякулята каким-либо раствором, активирующим сперматозоиды (например, раствором Рингера с глюкозой или другими растворами). Некроспермия может быть при заболеваниях половых органов, хронических болезнях, тяжелых интоксикациях. Чаще же некроспермия является искусственной, например при получении эякулята в презервативе, при сборе его в недостаточно чистую посуду, охлаждении эякулята и других технических погрешностях. Некроспермия может быть также вызвана умышленным добавлением к эякуляту каких-либо химических веществ.

Азооспермия — отсутствие в эякуляте сперматозоидов, в эякуляте содержатся только клетки сперматогенеза. Азооспермия может быть следствием врожденной дисгенезии яичек, острых или хронических болезней (гонорея, паротит, туберкулезная интоксикация, тиреотоксический зоб и др.). Иногда причину азооспермии установить не удается.

Исследование спермы сложное и должно проводиться только подготовленными специалистами в хорошо оборудованных лабораториях.

Экспертную оценку способности к оплодотворению нужно делать осторожно. Только при нормоспермии может быть сделан категорический вывод о способности к оплодотворению. В такой же категорической форме может быть констатирована неспособность к оплодотворению при врожденных пороках развития половых органов (агенезия или дисгенезия гонад) либо при некоторых приобретенных дефектах (кастрация), заболеваниях яичек, сопровождающихся азооспермией, установленной после повторных 2- или 3-кратных исследований спермы. Такой же вывод можно сделать и в случае достоверно установленной стойкой некроспермии.

Во всех остальных случаях вывод эксперта может иметь лишь вероятный характер. Следует иметь в виду, что даже при тяжелой форме олиго-, астено-, тератозооспермии возможность оплодотворения не исключается. Это не исключено и при обнаружении в сперме единичных подвижных сперматозоидов, так как и в таком случае оплодотворение возможно при наличии у партнерши высокой плодовитости. Следует также учитывать, что количество сперматозоидов у одного и того же человека может существенно варьировать, поэтому обнаруженное при исследовании количество сперматозоидов может не совпадать с тем, которое было в момент зачатия. В выводе эксперта во всех этих случаях должны быть указаны имеющиеся у освидетельствуемого заболевания или обусловленные ими патологические изменения, которые могут неблагоприятно влиять на сперму и тем самым на способность к оплодотворению; вероятность снижения способности к оплодотворению не должна исключаться.

Для правильной оценки выводов эксперта в заключении обязательно должно быть указано время получения спермы и начала ее исследования.

Установление способности к половому сношению и к зачатию у женщин. *Неспособность к половому сношению* у женщин может быть обусловлена врожденными пороками развития половых органов, их возрастным недоразвитием, а также различными заболеваниями. Так, при врожденном недоразвитии или даже отсутствии влагалища (атрезия влагалища), что можно легко установить при гинекологическом обследовании, нормальное половое сношение невозможно.

Неспособность к половому сношению может быть установлена и при освидетельствовании малолетних девочек, у которых возрастные размеры влагалища не допускают введения полового члена взрослого мужчины без значительных повреждений ее половых органов. Способность к половому сношению появляется у девочек в возрасте около 13 лет или несколько позже. В связи с этим, если половое сношение с малолетней девочкой сопровождалось значительными повреждениями ее половых органов, она должна быть признана в силу своего возраста неспособной к половому сношению.

У взрослых женщин неспособность к половому сношению может возникнуть в результате рубцовых изменений влагалища после перенесенных воспалительных заболеваний половых органов, химических ожогов, травм, создающих механические препятствия для введения полового члена во влагалище. Препятствовать половому сношению могут выпадения матки, опухоли половых органов, заболевания, приводящие к деформациям костей таза, к анкилозам тазобедренных суставов, резко ограничивающим подвижность бедер и их разведение.

Невозможность полового сношения может быть обусловлена также таким заболеванием функционального характера, как вагинизм, при котором попытка полового сношения или даже только прикосновение к половым органам женщины вызывает резкие судорожные болезненные сокращения мышц влагалища и дна таза, что препятствует введению полового члена во влагалище.

Экспертизу способности к зачатию производят при гражданских делах о расторжении брака, в частности при рассмотрении вопроса о принадлежности ребенка данной женщине, если эта женщина, неспособная к зачатию, выдает себя за мать чужого ребенка.

Неспособность к зачатию (бесплодие) может быть обусловлена многими причинами. К ним относятся врожденные нарушения полового развития (дисгенезии гонад), при которых, однако, судебное рассмотрение способности к зачатию осуществляется довольно редко. Чаще могут встретиться врожденные пороки развития половых органов, не лишаящие женщину способности к половому сношению. Причинами бесплодия могут быть недоразвитие влагалища, короткое влагалище (в этом случае сперма после полового сношения не задерживается во влагалище и изливается наружу), перенесенные в детском возрасте заболевания половых органов, а также болезни эндокринной системы.

Основной же причиной, приводящей к бесплодию, являются многочисленные заболевания, например воспалительные заболевания маточных труб, сопровождающиеся нарушением их проходимости. Такие болезни могут быть результатом гонореи, туберкулезных поражений, воспалитель-

ных изменений после аборт и родов. Бесспорным доказательством бесплодия женщины являются перенесенные ею операции по поводу двусторонних трубных беременностей.

Неспособность к зачатию может быть обусловлена недоразвитием матки, ее неправильным положением, опухолями (в частности, фибромиомами), воспалительными изменениями матки и ее шейки. Бесплодие может быть результатом не только патологии половых органов, но и других заболеваний, в том числе нарушающих функцию желез внутренней секреции (гипофиза, щитовидной железы и др.).

Вывод о неспособности к зачатию может быть сделан только после обследования акушером-гинекологом, нередко в стационаре. Во многих случаях при отсутствии у женщины явных причин бесплодия требуется и обследование мужа, поскольку бесплодный брак может быть обусловлен неспособностью мужчины к оплодотворению.

33.3. Судебно-медицинская экспертиза заражения венерической болезнью и ВИЧ-инфекцией

Венерические болезни. Они наносят серьезный вред здоровью человека, представляя в связи с этим значительную опасность для общества. Заражение венерической болезнью относится к преступлениям против жизни и здоровья, являясь одним из видов вреда здоровью. В соответствии со ст. 121 УК РФ состав преступления образует заражение другого лица венерической болезнью лицом, знавшим о наличии у него этой болезни. Следовательно, такое преступление может совершить только больной венерической болезнью. Кроме того, этот больной должен знать о наличии у него этой болезни, что должно быть установлено судом с помощью документов лечебного учреждения (например, предостережение лечебного учреждения) и иных доказательств, свидетельствующих об осведомленности подсудимого о заболевании и его заразности.

Заражение может произойти не только при половом сношении, но и при иных действиях. К ним могут относиться нарушения больным венерической болезнью гигиенических правил поведения в семье, в быту, на работе и др., что заведомо создает опасность для другого лица заразиться венерической болезнью.

Венерические болезни — различные по этиологии и клиническим проявлениям инфекционные заболевания, объединенные в одну группу по способу заражения, преимущественно половому. Заболеваний, которые могут передаваться при половом сношении, немало. Однако к венерическим относят только сифилис, гонорею, мягкий шанкр, паховый лимфогранулематоз, венерическую гранулему. Трихомоноз не причисляют к венерическим болезням, хотя некоторые авторы предлагают считать и его венерическим заболеванием.

При судебно-медицинской экспертизе по поводу заражения венерической болезнью, если оно произошло при половом сношении, производят освидетельствование как мужчины, так и женщины. Судебно-медицинский эксперт осуществляет первоначальное освидетельствование, затем направляет освидетельствуемых в кожно-венерологическое учреждение для детального специального обследования. Если освидетельствуемый (освидетельствуемая) находился на лечении в таком учреждении, то эксперт сразу производит освидетельствование, а затем через следователя запрашивает подлинные медицинские документы. В таких случаях заключение эксперта представляется следователю только после получения указанных медицинских документов и их изучения.

При судебно-медицинской экспертизе по поводу заражения венерической болезнью необходимо решить следующие вопросы:

- имеется ли у потерпевшего венерическое заболевание и какое именно;
- когда произошло заражение, какова стадия заболевания;
- кто является источником заражения;
- проводилось ли лечение, где, когда, его адекватность.

При освидетельствовании обвиняемого также устанавливают наличие венерического заболевания, его стадию, выясняют проведенное лечение, оценивают его полноту. Устанавливают, был ли обвиняемый(ая) заразным больным в момент полового сношения с потерпевшей(им).

Диагностика всех венерических болезней требует обязательных лабораторных исследований, которые могут быть выполнены только в специализированных лечебных учреждениях. При судебно-медицинской

экспертизе в процессе обследования могут быть обнаружены те или иные признаки заболеваний, следы медицинских манипуляций. Имеют значение и данные анамнеза, получаемые от освидетельствуемого. Однако главная роль принадлежит подлинникам медицинских документов, полученных из лечебных учреждений, в которых обследовался или находился на лечении больной.

Время заражения венерической болезнью и его стадию устанавливают с учетом длительности инкубационного периода, времени появления первых клинических проявлений, характера клинической картины в момент проведения экспертизы, данных лабораторных исследований. Важно выявить другие перенесенные заболевания и знать о проводившемся по поводу их лечении, так как это также нужно учитывать при установлении времени заражения и стадии болезни.

Необходимо также установить лиц, имевших с освидетельствуемым половые контакты, наличие у них той же венерической болезни и ее давность. Это особенно касается потерпевшего, так как в каждом таком случае может возникнуть вопрос о том, кто кого заразил, что имеет решающее значение для установления лица, совершившего правонарушение.

Если освидетельствуемый проходил лечение в медицинском учреждении, то при производстве судебно-медицинской экспертизы обязательно должны быть тщательно проанализированы характер и объем этого лечения, степень достаточности для излечения. Необходимо учитывать, что больной, подвергавшийся лечению, может ошибочно считать себя *вылечившимся* и не представляющим опасности для других лиц, в том числе и при половом контакте.

Таким образом, *судебно-медицинская экспертиза заражения венерической болезнью ДОЛЖНА обязательно* проводиться комиссионно с участием различных специалистов: венерологов, урологов, гинекологов и др.

Наиболее часто в судебно-медицинское *ЛрМТЦР ВСТРШЮШ СКИЩИ* *Заражения сифилисом* или гонореей, а иногда обоими заболеваниями одновременно. Мягкий шанкр в нашей стране практически не встречается. Однако опасность его появления не исключена, в связи с чем судебно-медицинские эксперты должны иметь представление об этой болезни. Паховый лимфогранулематоз встречается главным образом в тропических и субтропических странах; вызывается особым видом микроорганизмов - гальпро-вией (или хламидией). Венерическая гранулема - хроническая инфекционная болезнь; встречается в тропических странах, в России не наблюдается; вызывается бактерией *Donovania granulomatis*.

Из перечисленных 5 венерических болезней практическое значение для судебно-медицинской экспертизы имеют главным образом *сифилис* и *гонорея*. Именно эти две болезни известны населению нашей страны как венерические, что важно и с правовой точки зрения, так как ответственность за заражение венерической болезнью наступает только в том случае, если заразивший знал о наличии у него венерической болезни.

ВИЧ-инфекция. Заражение вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ) занимает особое место. Хотя эта инфекция в большинстве случаев передается половым путем, его рассматривают особо, а не в группе венерических болезней, учитывая опасность СПИДа для жизни и отсутствие в настоящее время средств для его излечения.

Уголовная ответственность за заражение ВИЧ-инфекцией предусмотрена ст. 122 УК РФ, предусматривающей заведомое поставление другого лица в опасность заражения ВИЧ-инфекцией, а также заражение другого лица ВИЧ-инфекцией лицом, знавшим о наличии у него этой болезни. Таким образом, уголовно наказуемым является заражение ВИЧ не только при половом сношении, но и при других обстоятельствах. В частности, инфицирование ВИЧ может происходить в медицинских учреждениях по вине медицинского персонала в случае грубого нарушения правил выполнения инъекций, переливания крови и др. Такие действия медицинских работников, приводящие к заражению другого лица ВИЧ-инфекцией вследствие ненадлежащего выполнения своих профессиональных обязанностей, предусмотрены ст. 122, п.4 УК РФ.

Заражение ВИЧ, по нашему мнению, должно рассматриваться как вред здоровью, опасный для жизни, а следовательно, как тяжкий вред. Это правильно и с юридической, и медицинской точек зрения.

Клинические синдромы, наблюдающиеся при СПИДе, разнообразны. Чаще всего выявляются легочный, неврологический и кишечный синдромы, поражение кожи и слизистых оболочек, лимфаденопатия, лихорадка неясного генеза, ретинальный синдром. С ВИЧ-инфекцией «ассоциированы» многочисленные болезни (так называемые оппортунистические инфекции), обусловленные вирусами, бактериями, грибами и простейшими, нередко персистирующими в организме человека с нормальной иммунной системой, не вызывая заболеваний. После инфицирования ВИЧ эти возбудители активируются, вызывая различные заболевания. Наличие у боль-

ного оппортунистических инфекций может позволить заподозрить СПИД. Однако достоверный диагноз можно поставить только при положительных результатах исследования крови на антитела к ВИЧ.

Глава 34

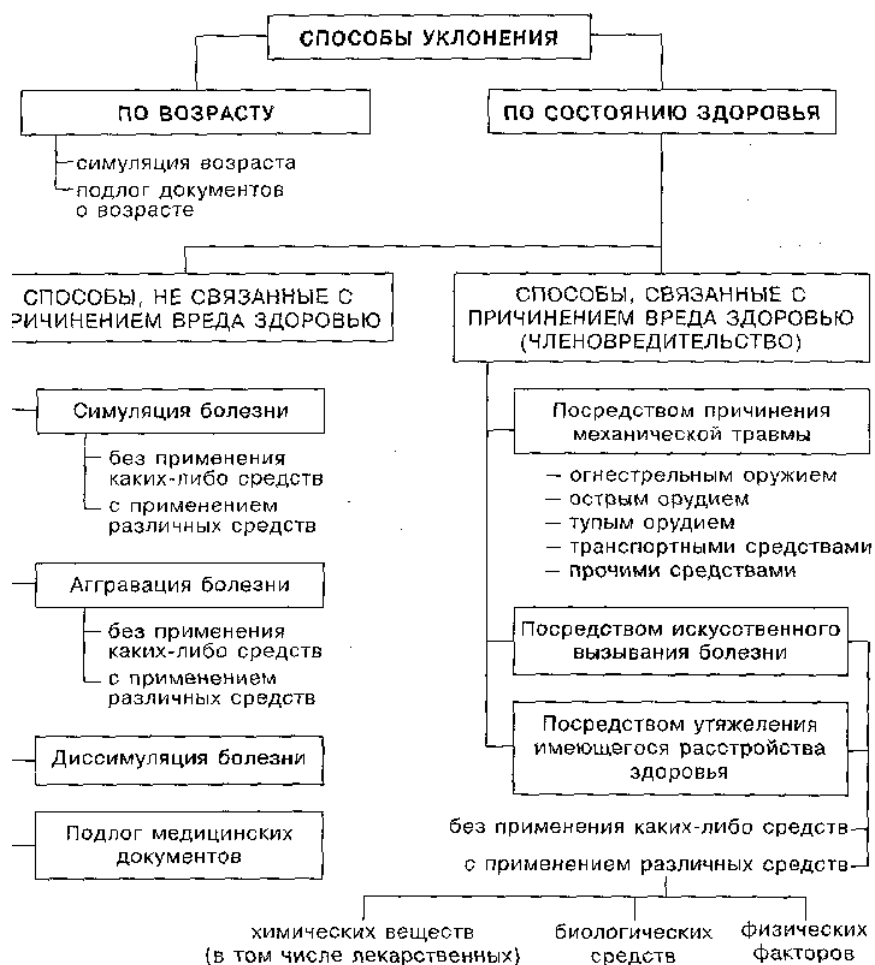
Судебно-медицинская экспертиза при членовредительстве и искусственно вызванных болезненных состояниях

В судебно-следственной практике возникает необходимость в судебно-медицинской экспертизе при уклонении от исполнения обязанностей, предусмотренных законом. В частности в ст. 339 УК РФ предусмотрена уголовная ответственность за «уклонение от исполнения обязанностей военной службы путем симуляции болезни» или иными способами.

Поводом к членовредительству или применению иных способов вызывания болезненных состояний может быть не только уклонение от обязанностей военной службы, но и другие обстоятельства: уклонение от призыва на военную службу, у осужденных к исправительно-трудовым работам, нежелание выполнять те или иные обязанности служебной деятельности и т.п.

Приведем классификацию способов уклонения от исполнения обязанностей, предусмотренных законом, раскрытие которых требует специальных познаний в области медицины. В таких случаях обычно назначается судебно-медицинская или судебно-психиатрическая экспертиза.

КЛАССИФИКАЦИЯ СПОСОБОВ УКЛОНЕНИЯ ОТ ИСПОЛНЕНИЯ ОБЯЗАННОСТЕЙ, ПРЕДУСМОТРЕННЫХ ЗАКОНОМ, РАСКРЫТИЕ КОТОРЫХ ТРЕБУЕТ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПОЗНАНИЙ В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНЫ



Членовредительство (самоповреждение) — умышленное причинение вреда своему здоровью путем нанесения себе повреждений. Членовредительство осуществляется с помощью механических, химических, физических и других повреждающих факторов внешней среды. К членовредительству относятся не только повреждение органа или тканей тела, но и нарушение функций какого-либо органа, вызывание обострения имеющейся травмы или заболевания различными способами и средствами.

Повреждения причиняются как самим себе, так и другими лицами — соучастниками события.

При расследовании случаев членовредительства назначают судебно-медицинскую экспертизу, которая имеет особое доказательное значение и решает многие вопросы следствия: характер причиненного вреда здоровью, время и механизм причинения повреждений, свойства орудия травмы, тяжесть вреда здоровью и др.

А Симуляция (притворство) — воспроизведение, ложное изображение признаков несуществующей болезни. Признаки симулируемого заболевания здоровый человек изображает путем предъявления жалоб, извращения нормальной физиологической функции органов и частей тела. Симуляция болезни может также осуществляться воспроизведением ее признаков с помощью каких-либо средств и веществ, не причиняющих вреда здоровью (например, добавление в мочу крови). Симуляция, как и аггравация, диссимуляция болезни, относится к способам, не причиняющим вреда здоровью.

▲ **Аггравация** (утяжеление, преувеличение) — преувеличение признаков действительно существующего заболевания. Аггравант — больной человек, по определенным мотивам преувеличивающий отдельные симптомы имеющегося у него заболевания.

А Диссимуляция (сокрытие заболевания) — умышленное сокрытие в действительности имеющегося заболевания.

А Искусственная болезнь — умышленное причинение вреда здоровью, искусственно вызванное действием на организм различных повреждающих факторов внешней среды (чаще химических, биологических, термических, реже механических), что имеет целью воспроизвести не отдельный вид повреждения, а проявления нозологической формы болезни.

Приведенные понятия являются юридическими, и судебно-медицинский эксперт не имеет права ими пользоваться при производстве экспертизы. В задачу же эксперта входит решение вопросов медицинского характера.

В следственной практике встречаются случаи симуляции различных происшествий (нападений, несчастных случаев, самоубийства, изнасилования и др.). Устанавливать симуляцию происшествия эксперт не должен, но по поручению органов следствия он может решать вопросы, касающиеся наличия и характера повреждений, возможности их причинения при конкретных обстоятельствах. При производстве судебно-медицинской экспертизы эксперт должен ознакомиться с обстоятельствами дела, изучить медицинские документы, опросить и осмотреть освидетельствуемого, исследовать вещественные доказательства, составить заключение. Полезно участие эксперта при проведении следственных действий, результаты которых имеют значение для экспертизы (осмотр места происшествия, следственный эксперимент).

Изучение материалов предварительного следствия позволяет эксперту получить сведения о возможном механизме образования повреждений и составить предварительное суждение об обстоятельствах происшествия.

Следователь должен представить эксперту подлинники историй болезни, рентгенограмм, амбулаторных карт и других медицинских документов. Для уточнения содержания медицинских документов бывают необходимы протоколы допросов медицинских работников. Желательно, чтобы такой допрос проводился при участии судебно-медицинского эксперта.

Во время опроса освидетельствуемого эксперт не имеет права выступать в роли следователя. Эксперт выясняет сведения, необходимые для дачи заключения, фиксирует их в своем документе.

Осмотр освидетельствуемого должен производиться в ранние сроки. Повреждения можно исследовать в условиях перевязочной, операционной, эндоскопического кабинета и других лечебно-диагностических кабинетов по согласованию с врачами и не причиняя ущерба здоровью освидетельствуемого. Через следователя принимаются меры по изъятию и сохранению различных вещественных доказательств, требующих экспертного исследования, — иссеченных краев ран, отдельных частей тела, извлеченных из тела инородных тел, первичных повязок, промывных вод, одежды и других объектов, которые могут быть полезными при решении вопросов о характере повреждений, механизме их причинения, об отравлении и т.д. Исследованию подвергаются предполагаемые орудия травмы.

При исследовании вещественных доказательств должны применяться современные лабораторные методы экспертизы (химико-токсикологический анализ, иммуносерологические методы, рентгенография, исследование в инфракрасных и ультрафиолетовых лучах, спектральные методы, бактериологическое исследование и т.д.). Выявляемые повреждения на теле освидетельствуемого необходимо фиксировать с помощью фото- и видеосъемки.

При необходимости проводят всестороннее амбулаторное или клиническое обследование.

В процессе обследования устанавливается, действительно ли у пострадавшего имеется заболевание или его нет, не вызвано ли оно искусственно, и если да, то какими средствами. Все эти процессы надо проводить, соблюдая честь и достоинство обследуемого, без попыток уличить его в симуляции. Только по завершении полного обследования эксперт (или комиссия экспертов) излагает в заключении объективное суждение о происхождении повреждения или заболевания и по другим специальным вопросам, для решения которых требуются медицинские познания. Эксперт устанавливает возможность причинения повреждений при конкретных обстоятельствах, на которые указывает ©свидетельствуемый или воспроизводит их во время следственного эксперимента. На основании медицинских данных эксперт может отвергнуть версию подозреваемого.

34.1. Судебно-медицинская экспертиза при членовредительстве

Вред здоровью самому себе или одним человеком другому по предварительной договоренности причиняется по различным мотивам (вымогательство, шантаж, месть, ложное обвинение в изнасиловании, уклонение от исполнения служебных обязанностей, инсценировка нападения, самоубийства и т.п.). Членовредительство осуществляется путем воздействия различных факторов внешней среды: механических, физических, химических, лучевой энергии (естественной или искусственной радиации), сочетанием указанных факторов. К механическим факторам, с помощью которых умышленно причиняются повреждения, относятся огнестрельное оружие, тупые предметы, острые орудия, транспортные средства, прочие средства. Членовредительство может осуществляться путем проглатывания инородных тел, отморожения, охлаждения тела.

Членовредительство огнестрельным оружием. Обычно для этого применяют ручное огнестрельное оружие (автоматы, карабины, пистолеты и др.). Иногда используют самодельное или охотничье оружие, сигнальные пистолеты и прочие огнестрельные средства, взрывные устройства. Наиболее частые версии причинения огнестрельной травмы — несчастный случай (самопроизвольный выстрел, неосторожное обращение с оружием); нападение посторонних лиц; попытка самоубийства. Чаще повреждаются части тела, доступность которых обусловлена анатомо-физиологическими особенностями организма и техническими данными оружия.

Успех в расследовании случаев членовредительства из огнестрельного оружия обеспечивается ранним осмотром следователем места происшествия с участием врача-специалиста, судебно-медицинского эксперта, лабораторным исследованием одежды, своевременным обследованием пострадавшего.

В случаях участия эксперта в осмотре места происшествия обращают внимание на наличие следов крови на окружающих объектах, их особенности, предположительный источник кровотечения, механизм образования травмы. Выявляют огнестрельные повреждения окружающих предметов, пули, гильзы, прокладки, через которые производился выстрел; приспособления для производства выстрела или защиты других частей тела от поражения; другие предметы и следы, которые могут быть использованы для уточнения обстоятельств травмы (частицы одежды, перевязочный материал и т.д.).

Для определения характера повреждения, локализации входного и выходного огнестрельных повреждений, дистанции выстрела и вида оружия нужно исследовать одежду с применением лабораторных методов, при этом устанавливают соответствие повреждений одежды по локализации с повреждениями тела. По возможности детально исследуют повреждения на теле (в перевязочной или операционной). При отсутствии такой возможности детально изучают медицинские документы. Необходимо принимать меры для поиска следов близкого выстрела (копоти, порошинок и др.) на одежде, в области повреждений на теле, иссеченных на операции краях огнестрельных ран, в прокладках.

Чаще ранения причиняются выстрелом с близкой дистанции в кисти, стопы, реже повреждаются предплечье и голень. Иногда выстрел производится в грудь или живот, при этом стараются не повредить жизненно важные органы.

В некоторых случаях с целью имитации нападения выстрел производится с дистанции 1—3 м с помощью различных приспособлений или с привлечением соучастника. Применяют также различные прокладки (из текстильного материала, доски и др.) с тем, чтобы при выстреле с близкой дистанции на них остались факторы близкого выстрела. В этих случаях в области огнестрельной раны отображается лишь часть повреждающих факторов выстрела (например, при выстреле в упор обширные разрывы тканей).

При своевременном осмотре у пострадавшего можно обнаружить изменения, которые позволяют сделать вывод о том, что выстрел произведен им самим: брызги крови и копоть на кистях, копоть на лице и в носовых ходах. О возможности причинения огнестрельного повреждения «собственной рукой» свидетельствуют такие признаки, как повреждения на частях тела, доступных для саморанения, наличие факторов близкого выстрела, направление раневого канала.

Членовредительство осуществляется и с помощью взрывчатых устройств заводского или кустарного изготовления (запалов, взрывателей, толовых шашек, электродетонаторов и др.).

При самоповреждениях от взрыва запалов возникают ранения кистей, чаще левой, преимущественно IV и V пальцев руки.

Для установления вида взрывного устройства особое значение имеют обнаружение и исследование его частей и деталей при осмотре места происшествия. Фрагменты взрывного устройства выявляются при рентгенологическом обследовании пострадавшего и извлекаются из

мягких тканей во время операции.

Судебно-медицинскому эксперту должен быть представлен протокол осмотра места происшествия, в котором следователю надо отражать характер и расположение повреждений окружающих предметов, направление огнестрельных каналов, наличие и локализацию следов термического воздействия взрывчатого вещества. Желательно, чтобы эти данные были нанесены на карту-схему места происшествия. Существенное значение имеет исследование повреждений на одежде, особенности которых должны быть описаны, нанесены на схемы, сфотографированы.

Сопоставление результатов осмотра места происшествия, исследования обнаруженных фрагментов взрывного устройства, повреждений на одежде и теле пострадавшего позволяет эксперту установить эпицентр взрыва, наличие преград, позу пострадавшего в момент взрыва. Чаще повреждения причиняются с близкой дистанции взрыва, когда на повреждаемую часть тела (чаще конечности) действуют взрывные газы, фрагменты взрывного снаряда, ударная волна. Нередко периферические части конечностей повреждаются за преградой, которая защищает тело от поражающих факторов взрыва. Такие повреждения имеют изолированный характер.

Членовредительство острыми предметами. Самоповреждения обычно причиняют топорами, ножами, пилами. Иногда используют осколки стекла, стамески, заостренные металлические предметы.

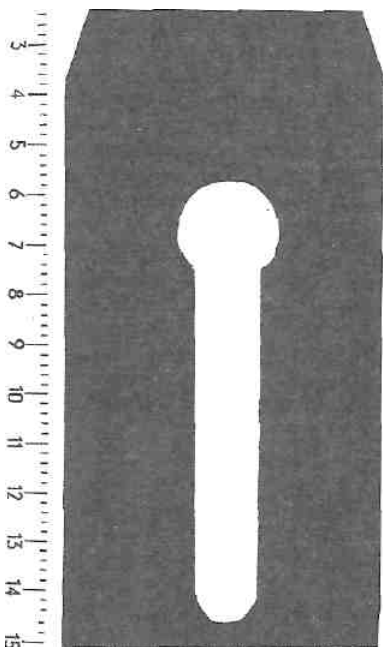
Когда для членовредительства применяют *острые предметы* хозяйственно-бытового назначения, фигурирует версия о случайном ранении (например, отсечение пальцев кисти при рубке дров). *Колющими предметами* повреждают глаза, барабанные перепонки. Наблюдаются колото-резанные повреждения туловища и конечностей, которые могут быть как поверхностными, так и глубокими, проникающими в плевральную или брюшную полость. При этом выдвигается версия попытки самоубийства.

Членовредитель готовится к членовредительству предварительно, поэтому могут остаться следы подготовительного этапа в виде насечек, надрубов, надрезов, наколов, ориентирующих трасс и рисунков маркировок на одежде. В отдельных случаях предварительно делают разруб перчаток, обуви, а затем уже повреждают кисть или стопу. В результате повреждения на одежде и теле не совпадают по локализации, направлению, размерам. Насечки и разрубы могут оставаться на предметах, на которых, например, отсекали пальцы кистей или стоп.

Повреждения кистей и стоп обычно имеют характер полной или частичной ампутации I—3 и более пальцев.

Исследованию подвергают поврежденные части тела (если имеется возможность осмотра в перевязочной или операционной). Характер, локализацию и другие особенности повреждений описывают по общепринятой в судебной медицине методике. В случаях травматической ампутации нужно

Рис. 108. Полотно рубанка, которым было произведено отсечение пальцев кисти К.



тщательно исследовать ампутированную часть. При исследовании ампутированных пальцев описывают характер повреждения мягких тканей, поверхность кости в месте отруба (гладкая, неровная), дополнительные насечки, совпадение или несовпадение (лестничный вид) линии отруба пальцев. Определению направления отруба способствует изучение рентгенограмм поврежденного органа.

Доказано, что полный отруб пальцев можно произвести ударом лезвия топора или лезвием ножа с большой массой только в случае фиксации их на твердой подкладке: на весу это сделать невозможно.

Случайный характер отруба пальцев исключают следующие объективные признаки: наличие на поврежденных пальцах (чаще на отсеченной части пальца) нескольких надрубов мягких тканей, на подкладке — нескольких надрубов и насечек; поперечная или косопоперечная поверхность отруба по отношению к длиннику пальца (при несчастных случаях — обычно продольная или косопродольная); ступенчатость плоскостей отрубов пальцев; наличие неповрежденных пальцев справа и слева от ампутированного пальца или неповрежденного — между поврежденными; несоответствие повреждений на предметах одежды повреждениям конечностей.

При ударе лезвием клина топора по фаланге кость рассекается, образуя сначала гладкую поверхность. Затем происходит размятие с образованием шероховатой поверхности, что позволяет эксперту определить, с какой стороны был нанесен удар. На сколе ампутированной кости может образоваться след (шлиф) от ударяющей поверхности лезвия топора, пригодный для идентификации орудия травмы.

Важная информация об истинных обстоятельствах происшествия может быть получена при осмотре места происшествия и в ходе следственного эксперимента, в которых необходимо участие судебно-медицинского эксперта. Комплексное исследование предполагаемого орудия травмы, повреждений на одежде и теле, отчлененных частей тела, материалов дела с со-

поставлением полученных результатов во время следственного эксперимента позволяет установить орудие травмы, условия и механизм происхождения повреждений, исключить или подтвердить версию обвиняемого. Приведем пример.

Гр-н К., 19 лет, для уклонения от военной службы отсек на левой кисти III—V пальцы полотном от рубанка (рис. 108—110). В момент отчленения кисть ладонной поверхностью находилась на торце деревянного чурбака, что затем было воспроизведено в следственном эксперименте (рис. 111). Вначале подозреваемый выдвинул версию о несчастном случае. Комплексное исследование поврежденной кисти (в том числе рентгенографическое), ампутированных пальцев (в частности, было



особенностей повреждения мягких тканей, торца разруба фаланги), орудия травмы, торца чурбака, на котором имелись следы дополнительных надрубов и кровь (рис. 112), позволило исключить версию о случайном ранении. На допросе следователем подозреваемый признался в совершенном преступлении и воспроизвел обстоятельства причинения травмы, которые не противоречили результатам судебно-медицинской экспертизы.

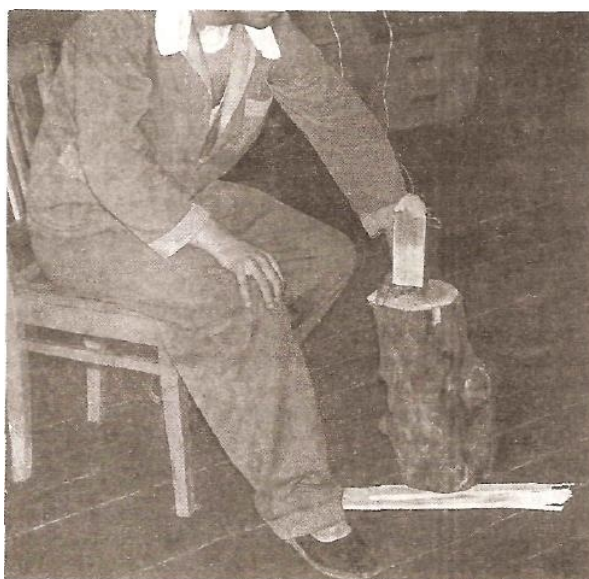


Рис. 111. Воспроизведение обстоятельств отсечения пальцев кисти К. во время следственного эксперимента.

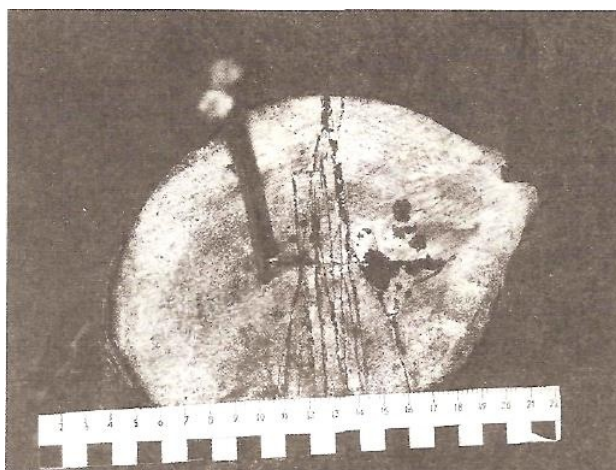


Рис. 112. Поверхность торца чурбака, на котором произведено отсечение пальцев кисти К.

Членовредительство тупыми предметами. Это сравнительно редкий вид членовредительства, чаще это умышленное причинение открытых и закрытых переломов костей конечностей (преимущественно костей предплечья и голени), ссадины, кровоподтеки, ушибленные раны головы и других частей тела. Умышленные переломы костей конечностей нередко делают с помощью других лиц. Например, наносят удар тупым предметом по конечности, фиксированной между двумя опорами (удар ломом по голени, фиксированной на двух табуретах, один из которых расположен в области голеностопного, а другой — в области коленного суставов). Подобным образом в одном из исправительно-трудовых учреждений в течение некоторого времени были причинены переломы костей предплечья нескольким гражданам. Предплечье обматывали курткой, затем помещали на два стоявших торцом кверху кирпича. После этого сообщник преступления ломом наносил один удар по средней части предплечья. В результате возникал закрытый перелом обеих костей предплечья.

Ранний осмотр пострадавшего и исследование одежды позволяют получить необходимые данные для определения механизма травмы, истинных обстоятельств происшествия. При установлении механизма перелома костей скелета необходимо ориентироваться на результаты рентгенологического исследования.

Членовредительство с помощью транспортных средств, частей механизмов и оборудования. В качестве орудия для членовредительства могут использоваться разнообразные механизмы, оборудование с движущимися частями, транспортные средства. Типичная версия,двигаемая подозреваемым, — несчастный случай, реже — попытка самоубийства.

Повреждения транспортом обычно причиняются путем подкладывания конечностей под движущиеся колеса. Чаще для этого используют рельсовый транспорт, в результате травмы образуются отрывы пальцев или кистей, стоп с размождением мягких тканей и раздроблением костей. Плоскость отделения мягких тканей и костей неодинакова. Ампутация конеч-

ностей может происходить на уровне нижней, средней и верхней трети предплечий и голени. При рельсовой травме образуются характерные повреждения: полосы осаднения на коже от действия колеса и рельса, полоса обтирания, клиновидный дефект в области полосы давления, кожная перемычка со стороны действия головки рельса при неполной ампутации конечностей, параллельные ссадины в месте первичного контакта колеса с телом («первичный шипок») и др. Учет этих повреждений позволяет устанавливать положение конечности относительно рельса и колеса в момент переезда, направление переезда. Иногда перед актом самоповреждения принимают определенные меры предосторожности: надевают на кисти варежки, на конечности — обмотки, грубую обувь и т.д. Такие меры могут в известной степени изменить характер повреждений.

При использовании для членовредительства *различных механизмов* верхние и нижние конечности вкладывают между движущимися частями машин и механизмов. Возникают отрывы частей конечностей, их размятие.

Во всех случаях необходимо исследовать одежду и дополнительно использованные приспособления. На них могут отображаться характерные особенности частей и деталей механизмов и транспортных средств, могут быть загрязнения маслами и другими веществами, что позволяет устанавливать вид повреждающего фактора, взаимное расположение освидетельствуемого и транспорта (или механизма) в момент травмы.

При осмотре транспортного средства или механизма, а также места происшествия могут быть обнаружены на колесах, рельсах и других предметах следы крови, обрывки тканей и одежды. Приведем примеры из экспертной практики.

1. Гр-н Т. с целью уклонения от военной службы положил под колесо движущегося поезда левую кисть, в результате чего были повреждены II и III пальцы. В процессе следствия с производством судебно-медицинской экспертизы первоначально выдвинутая обвиняемым версия о несчастном случае была отвергнута. Г-н Т. сознался в членовредительстве, рассказал об истинных обстоятельствах происшествия и воспроизвел их в ходе следственного эксперимента. Было установлено следующее. Т. на железнодорожной станции подождал, когда поезд тронется с места. Лег на живот и в момент прохода мимо него третьего вагона протянул левую руку и положил ладонные поверхности пальцев на головку рельса. После того как колесо прокатилось через пальцы, рука, как он показал, сама выскочила из-под колеса. Т. перевязал кисть носовым платком и сразу обратился в больницу, где ему ампутировали раздробленные ногтевые и средние фаланги II, III пальцев левой кисти.

2. Гр-ну Д. проходящим поездом ампутировало левую нижнюю конечность на уровне нижней трети голени. Д. сообщил, что он, увидя приближающийся поезд, поспешил перейти через железнодорожное полотно, но споткнулся левой ногой и попал под поезд. Следствием было установлено, что Д. сделал все преднамеренно. Он договорился с сослуживцем, который предварительно перевязал ему ногу выше колена брючным ремнем («наложил жгут») и пообещал после получения травмы донести до ближайшего дома. Затем Д. лег с левой стороны железнодорожного пути по ходу поезда на снег животом вниз. Левую ногу положил на левый рельс так, чтобы стопа находилась внутри колеи. При осмотре ампутированной части конечности было установлено, что кирзовый сапог раздавлен на уровне нижней трети голенища. Края отделения неровные, рваные и смятые. По линии отделения имелся вдавленный след от сдавления сапога между колесом и головкой рельса. В отделенной части сапога находились ампутированная часть нижней трети голени и стопа. Ткани в месте отделения размяты, с рскольчатými переломами костей.

Инородные тела в желудочно-кишечном тракте. Различные инородные тела проглатывают с целью уклонения от служебных обязанностей. Клиническая и экспертная практика показывает, что перечень проглатываемых

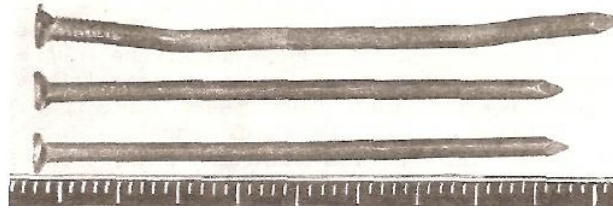


Рис. 113. Гвозди, извлеченные из кишечника С. при лапаротомии.

предметов достаточно велик (рис. 113, 114). Проглатывают от одного до нескольких сотен различных предметов. Чаще это швейные иглы (49,8 % случаев) и гвозди (7,8 % случаев). В 29,5 % случаев наблюдается проглатывание смешанных предметов (до 16 различных предметов одним членовредителем — иглы, гвозди, шурупы, черенки ложек, пуговицы, монеты, гайки, зубная щетка, расческа, лезвия безопасной бритвы и др.).

Среди предъявляемых версий чаще фигурируют несчастный случай и попытка самоубийства. Иногда с целью избежания тяжелых последствий применяют различные меры предосторожности. У игл затупляют или отламывают острые концы, лезвия безопасной бритвы ломают на отдельные фрагменты, загибают острые концы гвоздей. Иглы проглатывают в хлебном мякише, кусочке мыла, огурца, в конфете. У ложек и вилок отламывают черенки.

По способу проглатывания инородных тел и поведению ©свидетельствуемых можно судить об умысле и преследуемых целях. В случаях членовредительства заранее принимают меры для предотвращения опасных последствий, в этот же день обращаются за медицинской помощью, сообщают другим лицам о своем поступке, дают советы своим сослуживцам о способах уклонения от военной службы и т.д.

Последствия проглатывания инородных тел различны. Иногда эти предметы в течение нескольких дней выходят естественным путем. Динамику выхода инородных тел прослеживают рентгенологически. Некоторые предметы по своим свойствам не могут выйти самостоятельно. Другие же внедряются в стенку желудка или кишечника, перфорируют ее, выходят в брюшную полость и проникают в другие органы (печень, поджелудочную железу), вызывая опасное для жизни состояние. Не случайно в 38,5 % случаев инородные тела из желудочно-кишечного тракта удаляются оперативным путем (в основном при лапаротомии).

Результаты клинического обследования пострадавшего, у которого имеются инородные тела в пищеварительном тракте (прежде всего рентгенография), характер оказанной медицинской помощи важны для решения вопросов, которые ставятся перед судебно-медицинским экспертом. Нередко медицинские документы являются единственным источником объективной информации, потому что к моменту производства экспертизы инородные тела выходят из организма или удаляются во время операции.

На разрешение экспертизы ставятся различные вопросы. Следствие интересует, предпринимал ли обвиняемый перед проглатыванием инородных

Рис. 114. Тени гвоздей на рентгенограмме.

тел меры по предотвращению максимально возможного вреда от этих действий, время проглатывания инородного тела, какими объективными данными подтверждено нахождение инородного тела в желудочно-кишечном тракте, длительность нахождения инородного тела в пищеварительном тракте, обоснованность пребывания пострадавшего на стационарном лечении, обоснованность хирургического лечения (нанесло ли оно вред здоровью и его тяжесть). Ставятся также вопросы, которые не входят в компетенцию судебно-медицинского эксперта (имело ли место членовредительство и др.).

Экспертная оценка инородных тел желудочно-кишечного тракта в судебной медицине неоднозначна: не все их относят к повреждениям; неодинаков к ним подход в случаях членовредительства. Имеются разногласия и при определении тяжести вреда здоровью.

Инородные тела пищеварительного тракта, безусловно, являются повреждениями, так как полностью отвечают определению «повреждения», которое дано в «Правилах судебно-медицинской экспертизы тяжести вреда здоровью» (М., 1997). Они влекут за собой нарушение анатомической целостности или физиологической функции органов и тканей. Инородные тела являются фактором внешней среды. Даже в случаях самостоятельного выхода инородных тел они по мере своего продвижения по пищеварительному тракту в течение нескольких дней нарушают естественные физиологические процессы в желудке и кишечнике. Их выход сопровождается утыканием концами в слизистую оболочку, что механически раздражает и повреждает ее, вызывает повышенную секрецию, изменяет моторную функцию желудочно-кишечного тракта, обуславливает общий дискомфорт.

Обязательным требованием является госпитализация для динамического наблюдения и оказания в случае необходимости экстренной медицинской помощи. В связи с этим нахождение инородных тел в желудочно-кишечном тракте требует пребывания в стационаре, приводит к временной нетрудоспособности разной продолжительности. Повреждения инородными телами относятся к патологии и имеют свои клинические проявления, нередко они вызывают опасные для жизни состояния. Тяжесть вреда здоровью определяется на основании квалифицирующих признаков, приведенных в «Правилах», — от легкого до тяжкого вреда. Что же касается установления членовредительства, то это прерогатива органов следствия, дознания и суда.



34.2, Судебно-медицинская экспертиза при искусственно вызванных болезненных состояниях

Искусственно вызванные болезни (далее искусственные заболевания) являются следствием воздействия на организм различных повреждающих факторов. Классификация таких болезней дана М.И.Авдеевым (1968). К ним относятся искусственные заболевания кожи и подкожной клетчатки, органов дыхания, суставов, пищеварительного тракта, хирургические болезни, болезни органов зрения, слуха, мочеполовой системы, гинекологические заболевания, прочие болезни.

Искусственные заболевания кожи и подкожной клетчатки. К ним относится довольно широкий перечень заболеваний: язвы, флегмоны, абсцессы, дерматиты, отеки, подкожная эмфизема, опухоли, свищи и др. Обычно они вызываются введением в кожу и подкожную клетчатку с помощью шприца, швейной иглы с ниткой различных биологических (зубной налет, слюна, гной, кал) или химических веществ (кислоты, основания, бензин и другие нефтепродукты и агрессивные жидкости). В результате образуются флегмоны, абсцессы, язвы, ожоги. В этих случаях на раннем этапе в месте введения через иглу агрессивного агента можно обнаружить точечную рану. Важную информацию можно получить при исследовании отделяемого из раны, имеющего специфический запах.

Искусственные дерматиты вызывают путем втирания в кожу раздражающих веществ (нефтепродуктов, скипидара), прибинтовывания едкого лютика и некоторых других ядовитых растений (табака, борца и др.). От воздействия сока лютика образуются повреждения типа ожогов I и II степени. Вначале отмечается покраснение, а затем пузыри с серозным содержимым (диаметром до нескольких сантиметров) и ярко-красной каемкой кожи вокруг. Потом пузыри лопаются, на их месте образуется длительно не заживающая влажная поверхность.

Искусственные дерматиты также вызывают прикладыванием к коже золы, металлических (медных) пластин. Иногда пораженная область может повторять форму контактной поверхности повреждающего агента.

Искусственные опухоли кожи и подкожной клетчатки чаще вызывают введением под кожу парафина (парафиномы), воска, вазелина, машинного масла и других труднорастворимых веществ. Парафин, воск и шприц перед введением под кожу подогревают. Такие опухоли могут существовать длительное время (в течение нескольких лет), с воспалением окружающих тканей и без него, имитируют самые различные опухолевые заболевания (фибромы, остеомы, туберкулез, доброкачественные и злокачественные опухоли).

Обычная локализация искусственных болезней кожи и подкожной клетчатки — на доступных для самоповреждения местах конечностей.

Путем тугого перетягивания конечностей бечевкой, шнурком, бинтом, систематического поколачивания тупым предметом по мягким тканям тех или иных частей тела достигается образование отеков и припухлости. Эти повреждения могут быть приняты за симптом какого-либо заболевания. Вместе с тем грубая травматизация мягких тканей в течение длительного времени может привести и к серьезным последствиям, например к тромбозу подкожных вен.

Введением воздуха под кожу вызывают подкожную эмфизему.

Искусственные заболевания суставов. К этим заболеваниям относятся искусственно вызванные воспалительные процессы, контрактуры, вывихи, ограничение подвижности. Они вызываются введением в полость сустава

раздражающих химических веществ: бензина, скипидара, керосина и др. Вводятся также продукты биологического происхождения (гной, соскобы зубного налета и т.п.), в результате чего развивается воспалительный процесс. Могут возникнуть свищи, язвы в области суставов, контрактуры. При искусственном обеспечении длительного бездействия сустава в определенном положении развиваются его контрактура и атрофия конечности. Возникающие симптомы могут создать видимость таких болезней, как туберкулез, ревматизм и др. Дифференциальная диагностика в этих случаях не вызывает особых затруднений благодаря атипичности симптоматики, одностороннему характеру поражения сустава. При малой давности заболевания можно получить пунктат из сустава, обладающий специфическим запахом введенного вещества. Существенное значение имеют анамнез, внимательное и целенаправленное обследование освидетельствуемого.

Искусственные заболевания органов дыхания. Эти заболевания при искусственном воздействии на организм вредных для здоровья факторов протекают в виде острых бронхитов, пневмонии, плевритов, пневмоторакса и др. Используют самые различные способы и средства. Вдыханием сахарной пудры добиваются развития симптомов, которые рентгенологически создают картину, сходную с таковой при туберкулезе. Для исключения туберкулеза необходимо нахождение освидетельствуемого в специализированном лечебном учреждении. Искусственно вызванное заболевание органов дыхания было описано Л.М-Бедриным, который провел эксперименты на животных.

При введении в вену воздуха и жира (например, рыбьего) возникает газовая или жировая эмболия легких, что чревато весьма грозными последствиями для жизни. Такие больные теряют сознание, у них повышаются температура тела и артериальное давление.

К редкой искусственно вызываемой патологии относится пневмоторакс, вызванный введением через иглу воздуха в плевральную полость. Членовредители прибегали к помощи врачей. При осмотре в межреберьях обнаруживали точечные ранки от медицинской иглы. При динамическом наблюдении отмечалось постепенное разрешение пневмоторакса.

Отдельные симптомы заболеваний органов дыхания вызывались вдыханием паров различных раздражающих веществ (брома, хлора, кислот, йода, нашатырного спирта).

Встречаются и довольно редкие случаи искусственных заболеваний легких. Приведем один из них.

Гр-ну 3., 19 лет, по его просьбе сослуживец шприцем ввел в правое легкое хлебный клейстер. Цель — имитация туберкулеза. Через некоторое время появились озноб, кашель, боль в груди, стало трудно дышать. Поступил в стационар. При осмотре обнаружена точечная колотая инфицированная рана грудной клетки. Диагностирован постинъекционный пульмонит средней доли правого легкого. Больной сообщил, что ему через иглу ввели около 2 мл разведенного хлебного мякиша. На рентгенограмме легкого на границе IV и V сегментов выявлялось нечетко очерченное очаговое тенеобразование размером около 2х1,5 см. На последующей рентгенограмме отмечалось увеличение очага до 4х7,5 см. Наблюдались лейкоцитоз, увеличение СОЭ. После проведенного консервативного лечения больной был выписан из стационара. Были проведены судебно-медицинская и судебно-психиатрическая экспертизы.

Искусственные заболевания органов пищеварения. К ним относятся различные заболевания органов желудочно-кишечного тракта: гастриты, колиты, энтериты, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, бо-

лезни печени по типу токсических гепатитов, выпадения прямой кишки. Обычно они вызываются путем применения химических веществ, различных раздражающих средств. Для образования искусственных язв желудка и двенадцатиперстной кишки применяют такие едкие вещества, как карбид кальция, ляпис, кислоты и основания, кристаллический йод. Для «доставки» в желудок эти вещества помещают в специальные облатки (бумажные обертки, конфеты «Подушечки», из которых удаляется начинка, хлебные шарики и т.п.). После проглатывания «облатки» членовредитель лежит 2—3 ч на правом боку для обеспечения соприкосновения едкого вещества со слизистой оболочкой желудка или двенадцатиперстной кишки. Здесь и образуется язва, выявляемая рентгенологически. Более грубые повреждения слизистой оболочки возникают от действия кислот и оснований, «доставляемых» в желудок с помощью резиновой трубки или зонда.

Судебно-медицинская диагностика в этих случаях весьма затруднительна, особенно в поздний период, когда появляются рубцовые изменения на месте бывших язвенных поражений. Доказать, что язва вызвана искусственно, практически можно лишь в остром периоде заболевания при условии своевременного проведения судебно-химического исследования желудочного сока. При этом в нем можно обнаружить серебро, при применении ляписа (нитрат серебра может быть также выявлен в кале и моче) — кислоту, не входящую в состав желудочного сока. В некоторых случаях попытка искусственного вызывания язв желудка с помощью едких веществ приводит к ожогам кожи лица и слизистой оболочки полости рта и пищевода (при приеме их без вспомогательных средств доставки в желудок).

Гр-н И. был доставлен в стационар с жалобами на остро возникшую боль по ходу пищевода и в эпигастральной области, рвоту с кровью. Было заподозрено, что И. принял какое-то едкое вещество. Рвотные массы направили на судебно-химическое исследование; обнаружена «едкая натронная щелочь 0,18 %». Клиницисты диагностировали «свежую язву антрального отдела желудка, осложнившуюся желудочным кровотечением».

Симптомы заболеваний печени, в частности болезни Боткина, искусственно вызываются приемом внутрь большого количества акрихина с атофаном: появляется желтушная окраска кожных покровов, обусловленная действием акрихина, и обнаруживаются желчные пигменты в крови и моче (в результате влияния атофана на печень). Доказательством искусственно вызванного заболевания печени служит обнаружение акрихина и атофана в моче и кале при судебно-химическом анализе. Поскольку акрихин длительное время не выводится из организма, даже в отдаленных периодах болезни при исследовании ногтей и мочи в ультрафиолетовых лучах определяется яркое изумрудно-зеленое свечение.

Болезненные изменения в тонкой и толстой кишке появляются при приеме в течение длительного времени больших доз слабительных лекарств, а также поваренной соли, мыла, уксусной эссенции и других едких веществ. Таким способом могут имитироваться клинические симптомы дизентерии. Например, при приеме фенолфталеина кал имеет сероватый цвет, со слизью и прожилками крови; в крови — тенденция к лейкопении. При ректороманоскопии отмечаются выраженные катаральные явления. Поносы упорные, не поддающиеся лечению. В кале выявляется фенолфталеин.

Прием солевых слабительных (английская соль, глауберова соль) приводит к поносам (частый водянистый стул). Слизистая оболочка кишечника набухшая.

Особенностью поноса, вызываемого мылом (при приеме внутрь или с помощью клизмы), является частый жидкий желеобразный стул. Отмечаются боль по ходу кишки, эрозии слизистой оболочки кишечника.

Для искусственного выпадения прямой кишки в нее вводят инородные тела (мешочек с горохом, который там разбухает, губку, тампоны и т.д.), а затем кишку выворачивают наружу. При этом выворачивается и слизистая оболочка кишки, возникают мелкие повреждения ткани вокруг заднепроходного отверстия (ссадины, кровоподтеки).

Искусственные заболевания органов зрения. К ним относятся конъюнктивиты, блефариты, кератиты, катаракты. Эти болезни вызываются химическими веществами, механическим раздражением. За веки закладывают различные вещества, раздражающие конъюнктиву: известь, золу, песок, опилки, порох, настриженные волосы, мыло, анилиновый карандаш и др. Конъюнктиву натирают шерстяной тканью, применяют термические средства. Механически повреждается роговица.

Важно установить природу вещества, которое обусловило патологию глаз. Требуется динамическое наблюдение за больным, иногда накладывание на глаза герметических повязок. В случаях искусственно вызванных конъюнктивитов и других повреждений глаз отсутствует типичное для истинного конъюнктивита гнойное отделяемое, чаще поражаются нижнее веко и внутренний угол глазной щели прижигающим или раздражающим веществом, выявляется участок омертвения конъюнктивы с образованием струпа или пленки в месте воздействия повреждающего фактора. Травматические катаракты чаще односторонние. Укол обычно делают в центре роговицы.

Искусственные заболевания ЛОР-органов. С помощью механических и химических средств повреждают слизистую оболочку полости рта, зубы. Острыми предметами, ногтями травмируют слизистую оболочку носа с целью вызвать повторные кровотечения.

Механической травме и химическим ожогам умышленно подвергаются слуховой проход, барабанные перепонки. В ухо вливают серную или карболовую кислоту, скипидар и другие едкие вещества. Показателем такого действия являются ожоги не только слухового прохода и более глубоких зон уха, но и кожи вокруг наружного отверстия органа. Выявляется обширный дефект барабанной перепонки.

Существенное значение для раскрытия искусственного происхождения заболеваний полости рта, носа и органов слуха имеют систематическое наблюдение за больным, внимательный осмотр пораженных тканей, наложение специальных повязок на глаза и ухо.

Искусственные заболевания органов мочеполовой системы. Отдельные симптомы циститов, уретритов и нефрита могут быть вызваны при приеме ряда веществ внутрь и раздражении мочеполовых путей. Прием небольших доз скипидара, ягод можжевельника и некоторых других средств может привести к альбуминурии, гематурии и появлению иных симптомов токсического нефрита.

К развитию искусственного цистита приводит введение в мочевой пузырь раздражающих веществ, инородных тел, воздуха. Неспецифический уретрит вызывается введением в мочеиспускательный канал мыла, инородных предметов. Клиническое, бактериологическое и судебно-химическое исследование позволяет решить вопрос об истинном характере заболевания.

Искусственные заболевания сердечно-сосудистой системы и крови. В экспертной практике чаще встречаются случаи искусственного вызыва-

ния симптомов неороциркуляторной дистонии по гипертоническому типу и гипертонической болезни. Для этого употребляют лекарственные средства, обладающие способностью повышать артериальное давление (эфедрин, теофедрин, мезатон и др.).

Эфедрин в дозах, значительно превышающих терапевтические, вызывает практически весь симптомокомплекс, типичный для неороциркуляторной дистонии. «Искусственный» характер заболевания может быть подтвержден внезапным повышением артериального давления, которое до этого было в пределах нормы, резким увеличением давления при утреннем врачебном обходе (при пребывании больного в стационаре) и нормальным его уровнем при внезапном измерении в другое время суток, отсутствием эффекта от назначенного лечения, несоответствием жалоб данным объективного обследования. При судебно-химическом исследовании в моче обнаруживаются кристаллы эфедрина. Эфедрин выводится из организма с мочой в течение 10—16 ч.

Среди прочих искусственно вызываемых заболеваний следует отметить болезни центральной нервной системы, симптомы которых могут быть вызваны приемом препаратов, содержащих атропин (обнаруживается в выделениях).

Редко наблюдаются искусственно вызванные заболевания крови. Принимают внутрь метгемоглобинообразующие вещества (например, гидроксиды солянокислый). Лихорадочные состояния вызываются путем подкожного или внутримышечного введения молока.

К искусственному похуданию приводит умышленное воздержание от приема пищи.

Показателем искусственной природы заболеваний могут быть следующие общие признаки:

- о появлении однородного заболевания у нескольких членов одного коллектива;
- необычность течения заболевания с острым началом и бурным развитием болезненного расстройства;
- отсутствие должного эффекта от проводимого лечения;
- внезапное обострение заболевания или быстрое выздоровление (в случаях специального контроля за больным, обнаружение средств, с помощью которых вызывается заболевание).

34.3. Судебно-медицинская экспертиза при симуляции и аггравации

Цель симуляции и аггравации — уклонение от исполнения служебных обязанностей без причинения вреда здоровью. Это так называемые притворные заболевания. К этой группе относится и подлог медицинских документов.

Симуляция и аггравация могут осуществляться как без применения, так и с применением каких-либо индифферентных для организма средств (подмешивание крови к мокроте или моче, заглатывание непроницаемых для рентгеновских лучей предметов и т. д.).

В случае *болезней сердечно-сосудистой системы* могут симулироваться отдельные симптомы гипертонической болезни и неороциркуляторной дистонии. Предъявляются соответствующие жалобы и воспроизводятся отдельные объективные симптомы — тахикардия, повышение артериального

давления, учащение пульса (этого можно достичь после специальной тренировки напряжением мышц, задержкой дыхания).

Болезни органов дыхания симулируются редко из-за трудности воспроизводства их симптомов. Чаще это туберкулез, когда симулянт предъявляет жалобы, соответствующие симптоматике этой болезни, подмешивает кровь в мокроту, предъявляет мокроту, рентгенограммы легких больных туберкулезом. Для правильной клинической диагностики подобные случаи не представляют особого труда.

Симулируются и аггавируются *гастриты, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, аппендицит*. В основном предъявляются жалобы на боль в эпигастриальной области или в левом подреберье, изжогу, на прочие диспепсические расстройства. Отмечаются и попытки объективизировать данную патологию путем подмешивания кислоты во взятый на исследование желудочный сок, крови — в кал. Для симуляции язвы желудка или двенадцатиперстной кишки симулянт перед рентгенографическим исследованием проглатывает инородное тело на нитке, закрепленной зубами, а после обследования извлекает его из желудка.

Симуляция *болезней почек и мочевыводящих путей* осуществляется предъявлением соответствующих жалоб и анамнеза, а также грубым воспроизведением некоторых объективных признаков. Например, лейкопластырем на поясничной области в проекции почки перед рентгенографией укрепляют металлический предмет.

Симулируют также *заболевания органов слуха и зрения*. В основном это симуляция глухоты или снижения слуха, потери либо снижения остроты зрения. Для установления истинного состояния слуха и зрения необходимо тщательное обследование подозреваемых. Разработаны специальные приемы, опыты для опровержения ложных заявлений (опыт с условными рефлексам, опыт с щеткой, опыт Ломбара, опыт с трещоткой, с двумя камертонами и т.д.), используют специальную аппаратуру.

При симуляции слепоты или пониженного зрения симулянт пытается воспроизвести характерные особенности поведения слепого. При обследовании учитывают общий вид, состояние зрачков, результаты диагностических опытов. Существуют специальные способы обследования в случае слепоты на один глаз. Для установления факта симуляции заикания разработана специальная схема исследования симптомов заикания, которые у симулянта и истинно заикающегося неодинаковы.

В период боевых действий возможна симуляция или аггавация контузионных расстройств слуха и речи. При исследовании слуха у таких лиц, кроме обычных акуметрических приемов, проводят опыты (см. перечисленные выше) по объективному определению потери слуха. При этом обязательна дифференциальная диагностика снижения слуха при контузии и расстройств истерического происхождения. Эта диагностика затруднительна. Необходимо систематическое и динамическое наблюдение за больным. Учитывают совпадение или различие результатов повторных исследований слуха при помощи разных приемов акуметрии. При этом запрещаются такие приемы, как дача наркоза, внезапное нарушение сна у обследуемого, громкий оклик, воздействие электротоком, угроза судом и т.п.

Судебно-медицинская экспертиза при подозрении на симуляцию или аггавацию сложная, нередко требуется стационарное обследование. Проводят всестороннее клиническое обследование освидетельствуемого с динамическим наблюдением. Следует иметь в виду возможность симуляции заболеваний психически неустойчивыми лицами.

Экспертиза должна проводиться комиссионно, с участием врачей-специалистов. В заключении экспертов не должны употребляться термины «симуляция», «аггравант» и другие им подобные, которые не относятся к медицинским понятиям. В выводах заключения указывают на наличие или отсутствие у освидетельствуемого заболеваний, степень их выраженности, соответствие жалобам. Недопустимо обращение к обследуемому как к симулянту.

Подлог медицинских документов может заключаться в представлении подлинного документа, выданного медицинским учреждением с подлинными печатями и подписями, или фиктивного (подложного) документа. Те и другие по своему содержанию не соответствуют истинному состоянию здоровья человека, на чье имя выдан документ. В случае сомнения в достоверности медицинских документов назначаются судебно-медицинская и криминалистическая экспертизы. Судебно-медицинскую экспертизу проводят по той же методике, что и в отношении лиц, подозреваемых в симуляции или аггравации заболевания. Во время экспертизы устанавливают возможность принадлежности обследуемому представленных им (или органами следствия) рентгенограмм, электрокардиограмм, результатов лабораторных исследований и т.п.

Глава 35

Судебно-медицинская экспертиза рубцов и бывших ранений

Исследование рубцов. Такое исследование расширяет возможности судебно-медицинской диагностики повреждений в поздний период травмы.

Исходя из морфологических особенностей рубцов, решаются вопросы об их происхождении, времени образования, тяжести вреда здоровью, соответствии показаний освидетельствуемого об обстоятельствах причинения травмы полученным экспертом объективным данным.

Рубцы возникают в результате заживления повреждений от действия различных механических, физических и химических факторов (тупой травмы, термических и химических ожогов, электротравмы, лучевых поражений). Повреждения кожи, слизистой оболочки и органов в процессе заживления замещаются соединительной тканью, в результате чего образуется рубец.

Рубцеванию тканей предшествуют травматический отек, воспалительный процесс с последующим очищением повреждения от погибших тканей. Одновременно по периферии формируется грануляционная ткань. Она состоит из нескольких слоев — лейкоцитарно-некротического, сосудистых петель, собственно грануляционной ткани, созревающего слоя (фибробласты). На основе созревающего слоя образуется фиброзная ткань. При созревании рубцовой ткани сосудистая сеть и клеточные элементы уменьшаются, а коллагеновые волокна разрастаются.

В уже сформировавшемся рубце в течение 10—12 мес продолжают происходить определенные изменения.

Свежий рубец красноватого или розового цвета, гладкий, блестящий, умеренно возвышающийся над окружающей кожей, с несколько ограни-

ченной подвижностью, умеренной плотности. Постепенно он бледнеет, объем его уменьшается, рубец становится более подвижным (если не спаян с подлежащими краями), менее заметным в результате атрофии. Иногда рубец гипертрофируется и значительно выступает над кожей, длительное время сохраняясь в таком виде. В последующем возможно обратное развитие гипертрофированного рубца.

При нарушении нормального рубцевания образуются *келоиды* — грубые опухолевидные, плотные рубцы, содержащие большое количество фиброзной ткани с гиалиновым перерождением. Они дают ответвления в окружающие ткани, выходя за пределы бывшего повреждения. При формировании келоида в рубце длительное время находятся сосуды, а фибробласты образуют атипичные коллагеновые волокна. Гипертрофированные келоидные рубцы могут изъязвляться.

Свойства рубцов определяются характером внешнего фактора, вызвавшего повреждение, локализацией и объемом травмы, условиями ее причинения, индивидуальными особенностями организма и т.д.

Рубцы после заживления *резаных ран* имеют линейную или дуговую (извилистую) форму, подвижные. Края их ровные, концы острые. К концам рубец суживается. Один из концов может быть более узким. Форма и другие особенности рубцов на месте колото-резаных повреждений при заживлении ран первичным натяжением во многом зависят от свойств клинка колющего или колюще-режущего орудия травмы.

Рубцы после *рубленых ран*, которые обычно имеют большие размеры и глубину, более грубые, спаяны с подлежащими тканями, подвижность их ограничена, края ровные.

Заживление *ушибленных и рвано-ушибленных ран*, не подвергавшихся первичной хирургической обработке, завершается образованием рубцов с неровными поверхностью и краями. Рубцы плотные, выступают над окружающей кожей, малоподвижны. В определенной степени они могут отражать размеры и форму ран. При заживлении ран с нагноением рубцы не сохраняют морфологических особенностей ран.

После *термической травмы* рубцы остаются лишь на месте ожогов и отморожений III и IV степени. Чем тяжелее степень ожога и отморожения, тем грубее рубцы с деформацией тканей. Рубцы неправильной формы, бугристые, с дефектами тканей, плотные, края ландкартообразные с пигментацией, стягивают ткани. При локализации ожогов на шее с переходом их на грудную клетку и верхние конечности или в других аналогичных местах рубцы могут иметь перепончатую, веерообразную форму. В области суставов рубцы приводят к развитию контрактур.

Растекающиеся на теле горячая жидкость и кислота оставляют повреждения, после заживления которых остаются рубцы в виде потеков.

Рубцы на месте *электроожогов* тонкие, гладкие, белого цвета, с неровными краями, плотноватые на ощупь, подвижные, без признаков келоидного превращения. В результате механического и термического действия электрического тока возникают характерные и специфические изменения в костной ткани. Рентгенологически в костях определяются очаговые щелевидной формы просветления как следствие растрескивания и расщепления компактного и губчатого вещества кости от механического действия проходящего электрического тока. Выявляются также деформация костной ткани, остеопороз. Под действием высокой температуры, сопровождающей прохождение электрического тока через тело, расплавляется костная ткань, что приводит к утолщению или очаговому вздутию кости, иногда к образованию «жемчужин» — шаровидных образований из фос-

форнокислой извести. Возможно образование дырчатых переломов, выглядящих на рентгенограммах в виде округлых просветлений с ровными контурами.

Рубцы в области полых органов, естественных отверстий приводят к непроходимости.

Внешний вид рубцов после *огнестрельных ранений* зависит от вида повреждения, дистанции выстрела. На месте входной раны, причиненной выстрелом с близкой дистанции и не подвергавшейся хирургической обработке, рубцы овальной, лучистой, звездчатой или неправильной формы, умеренно втянуты, малоподвижны. Их размер может быть больше размера рубца на месте выходного огнестрельного отверстия (особенно при выстреле в упор). Вокруг них могут быть видны внедрившиеся порошинки, их фрагменты, частицы, которые можно извлечь и исследовать. Иногда в рубце отмечается импрегнация копоти. Входные огнестрельные отверстия от выстрела с неблизкой дистанции заживают с образованием округлых рубцов небольших размеров. Рубцы на месте выходной раны в этих случаях имеют больший размер, форма их неправильная с втянутыми к центру краями. После ранения дробью остаются множественные небольшие рубцы округлой формы. В известной степени по ним можно судить о свойствах повреждающего фактора.

Рубцы формируются на месте *гнойных и воспалительных процессов* кожи, кожных и инфекционных болезней (туберкулеза, сифилиса, лепры). Они имеют свои специфические особенности, что позволяет дифференцировать их и рубцы от травматических повреждений.

Оценить происхождение и давность образования повреждений по рубцам у живых лиц помогают результаты *лабораторных исследований*.

Люминесцентный анализ позволяет определять по люминесценции (от фиолетовой до сине-белой) время образования рубцов, форму бывших ожогов по снижению интенсивности свечения по сравнению с окружающей кожей, пигментацию кожи, место ранее производившейся инъекции (сроком до 6 мес).

С помощью капилляроскопии выявляются контуры малозаметных рубцов, особенности краев и поверхности, инородные включения, определяется состояние сосудов в рубцах (осмотр под МБС-2 после нанесения на кожу кедрового масла) в различные сроки после травмы. По мере старения рубца количество сосудов в них резко уменьшается, они располагаются неравномерно, преимущественно в периферических участках.

Ценную информацию дают *рентгенологические методы*. В мягких рентгеновских лучах в глубоких слоях рубцов выявляются инородные включения. В случаях ранения безоболочечными свинцовыми деформированными, прошедшими через преграду пулями и пулями специального назначения вокруг входного огнестрельного отверстия на рентгенограммах отображается пояска металлизации.

Среди основных вопросов, решаемых судебно-медицинской экспертизой при исследовании рубцов, — определение *давности образования* повреждения. Последнее устанавливают по внешнему виду рубца, его консистенции и другим свойствам рубцовой ткани. Внешний вид зависит от происхождения рубца, его локализации, размера, возраста и состояния здоровья пострадавшего. Поэтому вопрос о давности рубцов решается ориентировочно в определенном интервале времени. Наиболее полные сведения о свойствах рубцов различных сроков давности представлены в табл. 19 [Серебренников И.М., 1962].

Т а б л и ц а 19. Особенности изменений внешнего вида рубца в различные сроки давности

Давность рубца	Свойства рубца		
	цвет и оттенок	плотность	другие признаки
До 1 мес	Розоватый, позднее красноватый, с синюшным оттенком	Мягкий	Плоский, нежный, покрыт корочками
1—2 мес	Красноватый, с различными оттенками фиолетового, чаще темно-фиолетовый	Плотноватый	Выпуклый, мало-подвижный
2—3 мес	Красноватый. Синюшность постепенно уменьшается	Плотный на всем протяжении	Выпуклый, гипертрофического характера
3—6 мес	Синюшность исчезает. Начинает преобладать розовый цвет	Постепенно размягчается	Выпуклый, иногда втянутый или на уровне окружающей кожи
От 6 мес до 1—1½ лет	Бледно-розовый. Проявляется коричневая окраска различных оттенков. Позднее белесоватый, с отдельными участками коричневого цвета	Слегка плотноватый или мягкий. Плотность ткани рубца неодинакова	Поверхность неровная или гладкая, блестящая, расположена на уровне или ниже уровня кожи
Более 1½ лет	Чаще белесоватый (белый), реже коричневый	Мягкий, плотноватые тяжи или плотный на всем протяжении	Тонкий, атрофический, блестящий, иногда выпуклый

Исследование бывших ранений. Судебно-медицинские знания требуются для установления бывшего ранения, контузии или увечья, в частности у лиц, получивших травму при исполнении иных обязанностей военной службы в случаях отсутствия у них медицинских документов, подтверждающих факт травмы.

Закключение о бывшем ранении дается на основании изучения представленных медицинских документов и результатов обследования освидетельствуемого. Проводятся опрос освидетельствуемого о времени и обстоятельствах получения травмы. Сообщенные сведения фиксируют в экспертном документе. Затем освидетельствуемого внимательно осматривают. Выявляют имеющиеся на теле рубцы и другие повреждения. Осмотр проводят при хорошем дневном освещении, что позволяет определить естественный цвет рубца и его оттенки. В акте судебно-медицинской экспертизы указывают точную локализацию, размеры, форму, цвет, плотность, подвижность, характер поверхности и краев и пигментацию рубца, наличие инородных включений, состояние окружающей кожи и подлежащих тканей. Отмечают характер и степень выраженности функциональных нарушений, вызванных рубцом.

Пальпаторно исследуют состояние подлежащих костей, мышц, сухожилий и по возможности выявляют изменения, указывающие на их повреждения. При исследовании используют лупу, что позволяет более детально изучить особенности рубцов. При необходимости применяют капилляроскопию.

В случаях наличия данных об *огнестрельном происхождении рубцов* обязательно рентгенографическое обследование. На рентгенограммах костей в месте зажившего огнестрельного перелома отображается избыточная костная мозоль, представленная хорошо выраженной тенью веретенообразной формы и выступами. В области диафизов длинных трубчатых костей с обширным дефектом костной ткани, обусловленным огнестрельным ранением, на рентгенограммах определяются соединяющие отломки кости параостальные мосты или боковые скобки. Характерные признаки огнестрельного остеомиелита: множество костных отломков и инородных тел, обладающих плотностью металлов, смещение отломков поврежденной кости с центральными и краевыми дефектами, окруженными костной мозолью неопределенной формы. Видны участки просветлений и остеосклероза как проявление одновременно протекающих некротических, деструктивно-воспалительных и реактивно-восстановительных процессов. Показателем огнестрельной травмы нервных стволов служат остеопороз, асептический остеолит, остеонекроз.

При установлении *следов бывших ранений*, полученных во время боевых действий, прохождения военной службы или пребывания в плену, судебно-медицинский эксперт руководствуется «Методикой судебно-медицинской экспертизы по установлению следов бывших ранений» (приложение к «Указаниям о порядке определения причинной связи заболеваний, ранений, травм, контузий и увечий у бывших военнослужащих», 1980).

раздел

VIII

Судебно-медицинское
исследование вещественных
доказательств

В судебно-биологических отделениях выполняются *виды экспертиз* следующих биологических объектов:

- крови;
- выделений;
- волос;
- костных останков и ногтевых фрагментов, зубов;
- тканей и органов.

Как отмечено выше, некоторые разделы заключения эксперта одинаковы для всех видов экспертиз. В первую очередь это касается описания вещественных доказательств.

После изучения поступивших в отделение документов эксперт осматривает свертки с вещественными доказательствами и прежде всего внимание должно быть обращено на упаковку — ее целостность. Это обязательное условие при приеме экспертизы. Любые нарушения упаковки должны быть зафиксированы, оформлены соответствующим актом, о выявленных недочетах сообщают следователю или судье. Подобный акт подписывают 3 сотрудника отделения, присутствующие при приеме вещественных доказательств.

Осмотрев и описав упаковку, эксперт приступает к осмотру и описанию содержимого свертков, ящиков, пакетов. При описании вещественных доказательств должен соблюдаться следующий принцип: изучаемая вещь должна быть опознана на любом этапе следствия и суда. Для достижения этой цели существует целый ряд признаков, которые обязательно учитываются при описании вещественных доказательств. К подобным признакам относятся фактура ткани, ее цвет, оттенок; степень загрязненности вещи, наличие и характер дефектов; размеры предмета по основным параметрам, индивидуальные особенности.

Если на экспертизу поступили орудия преступления, то при их описании необходимо использовать криминалистическую терминологию во избежание возможных последующих расхождений с описанием этих же орудий, исследованных в медико-криминалистических отделениях.

Довольно часто экспертиза вещественных доказательств назначается комплексно — в судебно-биологическое и медико-криминалистическое отделения. При таких условиях целесообразно, чтобы одежда, орудия убийства и др. вначале описывались экспертами медико-криминалистического отделения, а эксперты-биологи в своих заключениях делали бы ссылки на это описание.

Абсолютно четкие обязательные требования предъявляются к описанию обнаруженных на вещественных доказательствах следов, которые в дальнейшем подвергаются изучению. В характеристику биологических объектов входят локализация пятен, их цвет и оттенок, основные размеры, степень пропитывания ткани и уплотнение материала, форма следов. Для того чтобы правильно описать локализацию пятна, необходимо сначала выбрать какую-то «отправную точку» на изучаемом предмете и далее описывать следы, отталкиваясь от этого ориентира. В тех случаях, когда на предмете обнаружено большое количество пятен одинакового характера, возможен несколько иной вариант описания: не требуется многократно повторять характеристику следов, достаточно охарактеризовать их только один раз, а затем лишь указывать локализацию.

При описании соскобов, смывов, подногтевого содержимого необходимо указывать количество соскоба, дисперсное состояние вещества, цвет, число ногтевых фрагментов, их загрязненность. Образцы для сравнения также нужно кратко описывать, отмечая при этом количество жидкой крови или размеры пятна крови на марле.

Для объективизации данных рекомендуется фотографировать изучаемые предметы или отображать их состояние на специальных схемах с указанием локализации, формы и размеров следов.

Исследование различных следов на вещественных доказательствах всегда сопровождается изучением различных образцов (кровь, слюна, сперма, волосы), взятых от проходящих по делу лиц. В противном случае без образцов невозможно делать экспертные выводы.

Получение образцов — это отдельное следственное действие, которое может осуществляться следователем. Забор образцов регламентируется ст. 186 УПК РФ, в которой указано, что для этого должно быть вынесено постановление или определение, если вопрос решается в суде.

Образцы крови, слюны и волос, безусловно, лучше всего брать в судебно-биологическом отделении, но это можно сделать и в поликлиниках, амбулаториях, больницах и доставить в отделение вместе с соответствующим протоколом. Образцы крови берут из пальца (в некоторых случаях из вены); количество крови 2 мл. Если доставка крови осуществляется в тот же день или на следующий, кровь можно сохранить в жидком виде во флакончике или пробирке в холодильнике, если же время доставки превышает указанные сроки, то необходимо параллельно с жидкой кровью из части ее готовить пятно на сложенной в несколько раз марле. Это пятно после высушивания при комнатной температуре упаковывают в конверт, последний подробно надписывают (с подписями следователя и лица, бравшего кровь) и направляют вместе с жидкой кровью в судебно-биологическое отделение. Если речь идет об образце крови из трупа, то вскрывающий труп эксперт должен делать забор крови из полостей сердца или крупных сосудов. Образец крови, взятой из полостей тела, чаще всего оказывается непригодным для сравнительного изучения.

Глава 37

Экспертиза крови

37Л. Методы обнаружения следов крови на вещественных доказательствах

Следы крови можно обнаружить на месте преступления; орудиях убийства; одежде и теле потерпевших, подозреваемых и обвиняемых; при дорожно-транспортных происшествиях на транспортных средствах, а иногда и на самых неожиданных предметах. Для выявления подобных следов в случаях, когда осмотр производят непосредственно после совершения того или иного преступления, не требуется применения каких-либо специальных средств — изымают все те предметы, на которых имеются пятна, помарки и следы иного характера, красного, бурого, коричневатого цвета. Если промежуток времени между происшествием и осмотром предметов велик, то следы крови могут претерпеть изменения, что зависит и от времени, и от места хранения вещественных доказательств. В таких случаях на исследование следует направлять и те предметы, на которых пятна имеют нетипичный для крови цвет (вплоть до зеленоватого). Если видимые следы отсутствуют, то для поисков крови можно использовать осмотр вещей в ультрафиолетовых лучах, поскольку кровь в этих лучах приобретает барха-

тисто-коричневатый цвет. Осмотр является предварительным и не исключается, что впоследствии в лаборатории кровь найдена не будет.

К предварительной пробе на месте происшествия относится проба с люминолом, однако ею можно пользоваться только в исключительных случаях: она неспецифична и чрезвычайно высокочувствительна, что иногда приводит к положительному результату при отсутствии крови, но при наличии некоторых веществ, обладающих пероксидазной активностью. Кроме того, имеются данные об отрицательном влиянии подобной обработки на результаты последующих лабораторных исследований.

В тех случаях, когда имеются сведения о том, что преступник предпринимал различные меры для уничтожения следов, предметы одежды особенно тщательно осматривают в местах возможного затекания крови — это швы, лацканы, места соединения в орудиях убийства. Для этого одежду подпарывают, орудия разбирают на составные части.

Кровь может быть обнаружена на теле подозреваемого, обвиняемого. При осмотре таких лиц необходимо брать подногтевое содержимое, где может достаточно долго, если не предпринимались никакие меры для ее уничтожения, сохраняться кровь. Рекомендуется брать подногтевое содержимое вместе с фрагментами ногтевых пластинок и помещать изъятый материал левой и правой рук по отдельности.

Подозрительные на кровь следы, обнаруженные на крупногабаритных предметах, стенах, предметах, представляющих ценность (картины, зеркала), смывают смоченной в изотоническом растворе хлорида натрия (если раствора нет, то его можно приготовить в квартире, где проводится осмотр — к обычной воде добавляют щепотку соли, смешивают и пользуются этим подсоленным раствором). Делая смыв из подозрительного на кровь следа, обязательно готовят и контрольный смыв из предмета-носителя, на котором обнаружено пятно: смывают незапятнанный участок. Если можно вырезать или выпилить часть предмета со следами, напоминающими кровавые, это следует делать без смывания пятен. Одновременно выпиливают часть материала без следов для контроля.

Пятна на снегу изымают по возможности с минимальным количеством снега и помещают в какую-нибудь посуду, на дно которой кладут кусок сложенного в несколько раз бинта. В некоторых случаях рекомендуется предварительно выпарить растаявший снег. Если подозрительное пропитывание жидкостью обнаружено на грунте, то изъятию подвергают весь участок пропитывания и расположенный поблизости грунт для контрольного изучения.

Обязательные требования к изъятию и направлению следов на экспертизу следующие:

- о нельзя упаковывать влажные предметы, предварительно такие объекты высушивают при комнатной температуре и только затем вкладывают их в пакеты, свертки, конверты;
- * каждый предмет упаковывают по отдельности;
- * делают подробные надписи о содержимом пакета;
- * помимо подписи лица, обнаружившего и изъявшего вещественное доказательство, на свертке должны быть подписи понятых и эксперта, если последний присутствовал при изъятии.

Вопросы, разрешаемые при проведении экспертизы крови, следующие:

- о являются ли кровью следы, обнаруженные на представленных вещественных доказательствах;

- © если присутствие крови будет установлено, то определить ее видовую принадлежность (человеку или животному);
- о определение групповой принадлежности крови. В случае совпадения групп крови проходящих по делу лиц по системе ABO провести ее исследование по иным системам с целью последующей конкретизации выводов;
- © определение половой принадлежности крови;
- определение регионального происхождения крови;
- о решение вопроса, кому из проходящих по делу лиц может принадлежать кровь, обнаруженная на вещественных доказательствах.

Определение наличия крови. Первым и обязательным этапом работы над следами, выявленными при осмотре места происшествия, различных предметов и др., является установление их природы — действительно ли это следы крови? Без решения этого вопроса никакие дальнейшие экспертные действия невозможны.

Для установления наличия крови было предложено большое количество различных методов. Часть из них относится к предварительным, а часть — к доказательным. Предварительными в основном пользуются на местах происшествий для получения ориентировочной информации, а доказательными — в лабораторных условиях.

Предварительные методы являются таковыми в силу своей недостаточной специфичности — не «улавливают» чрезвычайно малого количества крови и иногда дают положительный результат со следами, не являющимися кровяными. Перечислим эти методы.

А Осмотр вещественных доказательств в ультрафиолетовых лучах, если обнаруженные пятна или помарки кровяные, то при ультрафиолетовом свечении они приобретают бархатисто-коричневый цвет, иногда очень старые пятна могут дать яркое оранжевое свечение. Это исследование может оказать неоценимую помощь при работе с замытыми следами крови. В то же время свечению могут препятствовать различные примеси, присутствующие на вещественном доказательстве — это мыло, стиральные порошки, посторонние наложения.

А Исследование с применением перекиси водорода: в присутствии крови перекись водорода расщепляется, что объясняется воздействием каталазы, входящей в состав стромы форменных элементов крови. Если на обнаруженное подозрительное пятно капнуть перекисью водорода и после этого появится белая пена, то это предполагает наличие крови и позволяет эксперту продолжить работу, применив уже доказательные методы исследования. Такая проба оправдана при работе с большими площадями, на которых предполагается присутствие замытой крови.

▲ *Реакция на пероксидазу:* в состав крови входит пероксидаза, которая под влиянием некоторых реагентов меняет цвет — изучаемый след, если в нем присутствует кровь, приобретает синеватое окрашивание. Реакция не является строго специфичной, так как пероксидазной активностью обладает много веществ и принятый за кровь след может впоследствии оказаться не кровью, а соком.

Помимо перечисленных предварительных проб, существуют некоторые иные, которые используются чрезвычайно редко (особенно в экспертной практике).

К доказательным методам относятся микроспектроскопия, тонкослойная хроматография, микролюминесценция, применение специальных полосок. Методы основаны на обнаружении гемоглобина и его производных и на определении пероксидазной активности гемоглобина. Перечислим эти методы.

А *Микроспектроскопия*: гемоглобин и его производные обладают способностью давать спектры поглощения определенного характера, причем эти спектры отличаются постоянством. Именно это свойство поглощать волны света определенной длины и лежит в основе метода — исследование проводят с помощью специальной микроспектральной насадки.

Для получения спектра гемохромогеина необходимо перевести красящее вещество крови с помощью обработки вырезки из изучаемого пятна (33 % едкая щелочь, восстановитель — раствор гидросульфита аммония). Обработанную на предметном стекле вырезку накрывают покровным стеклом, помещают под микроскоп, отыскивают при микроскопии наиболее прозрачный розовато-красноватый участок и исследуют его с помощью микроспектроскопа. Выбранный участок должен занять всю щель спектроскопа. Далее определяют, присутствует или отсутствует спектр гемохромогеина (две полосы поглощения в желто-зеленой части спектра). Выявление этого спектра дает право на однозначное решение вопроса о наличии крови. Отрицательный результат поиска требует, несмотря на высокую чувствительность метода, использовать какой-либо иной, более чувствительный, способ обнаружения крови.

В старых следах крови гемоглобин находится чаще всего в состоянии гематопорфирина. Для получения этого спектра требуется иная обработка материала: вырезки обрабатывают концентрированной серной кислотой, материал помещают под покровное стекло, затем отыскивают спектр гематопорфирина в его красно-оранжевой части. Это также две полосы поглощения. Для микроскопии в препарате выбирают участки с ярко-оранжевыми глыбками.

А *Тонкослойная хроматография*: в судебной биологии используется разделительная хроматография, цель которой — разделить сходные вещества, находящиеся в смеси. Реакция происходит в тонком слое сорбента (в основном пользуются пластинками силуфоля), который представляет собой неподвижную водную фазу, необходимую для осуществления реакции. Подвижной фазой служит растворитель — смесь бутанола, ледяной уксусной кислоты и воды. При продвижении растворителя по используемой подложке происходит распределение составных частей растворителя между неподвижной и подвижной фазами. По окончании времени продвижения жидкости все компоненты распределяются неодинаково по отношению к линии старта и, таким образом, на разных уровнях силуфоловой пластинки образуются зоны, свойственные тому или иному веществу. При выявлении интересующей эксперта зоны учитывают ее расположение и окраску. Поэтому в реакцию обязательно вводят контроль — заведомую кровь.

Известно, что интересующая эксперта-биолога зона гемоглобина, по выявлению которой судят о присутствии крови, располагается вблизи финиша (окончание разгонки) и имеет синеватое окрашивание (пероксидазная активность гемоглобина). Поэтому в качестве проявителя для выявления гемоглобина необходимо ис-

пользовать спиртовой раствор основного бензида и перекись водорода. В присутствии гемоглобина крови перекись водорода разлагается, выделяется кислород. Последний окисляет бензидин и это вызывает изменение цвета; этим обусловлено появление окрашенной в синий цвет зоны. Это свойственно только гемоглобину крови.

Метод высокочувствителен, очень прост в исполнении, не требует длительной предварительной подготовки, а самое главное — специфичен. Исследовать можно как вытяжки из изучаемых неизвестных следов на вещественных доказательствах, так и непосредственно кусочки самих следов, которые как бы врезаются в пластинки силуфоля. Использование тонкослойной хроматографии доступно для любой лаборатории (при отсутствии силуфоля в качестве неподвижного слоя можно применять хроматографическую бумагу марки «М», ватман, силикогель). Кроме того, метод позволяет одновременно исследовать большое количество объектов — при необходимости до 75 в день.

В применении метода имеются некоторые тонкости, которые касаются подготовки пластинок: при работе с заматыми следами, старыми пятнами вытяжки следует наносить на силуфоль послойно многократно, каждый раз подсушивая нанесенную каплю. Кроме того, можно менять продолжительность реакции: 15—20 мин при горизонтальном варианте и около 1 ч — при вертикальном.

В связи с тем что пероксидазной активностью могут обладать некоторые растительные вещества (соки, хрен и др.), для повышения специфичности необходимо прогревать пластинки силуфоля после нанесения на них исследуемых и контрольных вытяжек. В том случае, если на образцах не кровь, пероксидаза разрушится и реакция будет отрицательной. Без прогрева пластинок можно получить ложноположительный результат.

В последнее время появились новые возможности для определения наличия крови. В клинических лабораториях имеются специальные полоски для определения скрытой крови в кале, присутствия крови в моче. Эти специальные полоски оказались пригодными для судебно-биологических отделений, с их помощью можно исследовать следы крови, подвергавшиеся уничтожению различными способами. На специальные полоски, которые уже при изготовлении были соответствующим образом обработаны и подготовлены, наносят вытяжки из подозрительных на кровь следов. В наборе с полосками имеется флакон со специальным реактивом, при его добавлении к нанесенной вытяжке в случае наличия крови цвет полоски с каплей вытяжки изменяется. Реакция высокочувствительна, строго специфична.

Для определения наличия крови фирма «Лаксма» выпускает диагностические полоски «ГемоФАН». Принцип их использования аналогичен таковому при работе с клиническими диагностическими полосками. Метод апробирован, подтверждены его строгая специфичность и высокая активность. Для судебно-медицинских целей выпускаются тест-полоски «Регохтестмо» (Германия).

Эксперт-биолог из перечисленного арсенала методов имеет право выбрать любой и использовать его в экспертизе. Однако следует всегда помнить, что если изначально был применен менее чувствительный способ определения и он дал отрицательный результат, то прежде, чем дать ответ об отсутствии крови, эксперт обязан использовать дополнительно более чувствительный метод и только затем, по полученным результатам, делать конкретный экспертный вывод.

Определение видовой принадлежности крови. Вторым вопросом, разрешаемым при проведении экспертиз, связанных с исследованием крови, яв-

ляется установление ее видовой принадлежности. Это имеет очень важное значение и в первую очередь связано с тем, что практически все животные дифференцированы по системе АВО и поэтому без установления вида крови впоследствии можно сделать очень серьезную ошибку — будет установлена группа крови, исключен или «привязан» к делу тот или иной человек, а на самом деле кровь окажется кровью животного, а выявленный антиген присущ именно этому животному. Вот почему после определения наличия крови надо обязательно установить вид этой крови и ответить на вопрос, человеку или животному данная кровь принадлежит.

Реакция преципитации. В судебно-биологической практике вид крови определяют реакцией преципитации в различных модификациях. В реакции участвуют антигено (сыворотка) и антиген (альбумины и глобулины). Для проведения реакции нужны два компонента — сыворотка и кровь.

Требования, предъявляемые к сывороткам: специфичность, высокая активность, прозрачность, цвет. Специфичность — способность давать преципитаты только с белками тех животных, которые были использованы для иммунизации. Активность — специфичная «работа» сывороток при большом их разведении. Прозрачность — мутные сыворотки могут замаскировать положительную реакцию и стать основой для ошибочного вывода. Цвет должен быть желтым или светло-желтым. Резко окрашенные сыворотки для работы непригодны, как и мутные, поскольку при использовании таких сывороток не всегда можно различить осадок. Титр сывороток равен 1:10 000.

Имеется и ряд требований к исследуемой крови, которая вводится в реакцию в виде вытяжки из следа крови: вытяжки должны быть прозрачными, светлыми (эти требования обусловлены тем же, что и требования к преципитирующим сывороткам).

Разновидности реакций преципитации следующие.

А Реакция преципитации в жидкой среде: при поступлении в лабораторию партии преципитирующих сывороток проверяют их специфичность и титр. Для этого в лабораториях должен быть набор антигенов ко всем видам выпускаемых сывороток. Как отмечено выше, титр сывороток должен быть в пределах 1:10 000. Именно такой титр обеспечивает специфичность и активность реагента; более низкий титр — 1:5000 — может привести к ложноотрицательному результату: подобная сыворотка просто не «уловит» небольшое количество белка крови. Сыворотки с очень высоким титром — более 1:10 000, наоборот, могут дать ложноположительный результат, выявив даже самую незначительную примесь белка, связанную с загрязнением предмета какими-либо выделениями и т.п.

Следует иметь в виду, что изготавливаемые преципитирующие сыворотки дают реакцию только с сывороточными белками, а гемоглобин (около 80 % всех белков) остается как бы «в стороне», хотя, казалось бы, его выявление могло резко облегчить работу эксперта-биолога.

Еще в 1980 г. в НИИ СМ МЗ СССР Т.А.Куприна получила сыворотку анти-НЬ. Внедрение такой сыворотки в практику могло бы значительно расширить экспертные возможности: выявление крови человека в смешанных следах, установление вида не только крови, но и отдельных органов, тканей, некоторых выделений. Однако производство сыворотки анти-НЬ налажено не было и пока можно говорить только о теоретической возможности подобного исследования.

Преципитацию в жидкой среде проводят следующим образом. Из изучаемых следов и предметов-носителей, на которых расположены следы, с помощью изотонического раствора хлорида натрия (а при труднорастворимых пятнах — с помощью 1 % раствора трипсина) готовят вытяжки. Усредненное время подготовки вытяжек 18—20 ч в условиях холодильника (6 °С). Однако время может меняться, что зависит от исследуемого материала: его увеличивают при работе с плохо растворяющимися и старыми следами, сокращают при работе с хорошо растворимыми пятнами. Экстрагирование при сложных пятнах можно проводить в течение 1—2 ч в термостате при температуре 37 °С. Далее полученную вытяжку подвергают следующим манипуляциям. Если заметно помутнение раствора, то вытяжку центрифугируют и фильтруют. В тех случаях, когда избавиться от мути не удается, правильнее всего отказаться от варианта реакции в жидкой среде и применить какой-либо иной метод исследования.

Большую роль играет концентрация белка в вытяжке: вытяжка должна быть разведена до бледно-желтого цвета, так как в противном случае нельзя исключить вероятности получения неспецифического результата. Присутствие белка в вытяжке проверяют с помощью пробы Геллера (проба с азотной кислотой). В капилляре приводят во взаимодействие концентрированную азотную кислоту и вытяжку — на границе их взаимодействия должно образоваться тонкое белое кольцо. Если кольцо широкое, вытяжку разводят изотоническим раствором хлорида натрия до нужной концентрации.

Подготовив и проверив сыворотки и вытяжки, эксперт приступает к непосредственному проведению реакции преципитации. Помимо вытяжки из объекта, в реакцию вводят вытяжку из незапятнанного предмета-носителя и соответствующий антиген. Исследование всегда изначально проводят с 3 видоспецифическими сыворотками: одна из них — на белок человека, а вид двух других зависит от обстоятельств, чему следует уделять особое внимание.

Наиболее рационально поступать следующим образом. Как минимум в 3 пробирки-уленгутки помещают вытяжку из следа крови и аккуратно вносят сыворотки (соотношение 1:10); аналогично поступают с вытяжкой из предмета-носителя. Наблюдение за выпадением осадков ведут в течение 1 ч. Положительная реакция, позволяющая сделать вывод об отношении крови к определенному виду, — это выпадение кольца осадка на границе между вытяжкой и сывороткой. Осадок должен также образоваться при взаимодействии сывороток и соответствующего антигена. Отрицательный результат получают с вытяжкой из предмета-носителя. При работе с большим количеством объектов надо сделать следующее. Поместив в пробирки вытяжки из объектов и предметов-носителей, добавляют сыворотки. При этом надо помнить, что так как наиболее часто эксперт имеет дело с кровью человека, то сыворотку для выявления белка человека одномоментно добавляют в объекты и предметы-носители. В отношении других сывороток подход иной: их надо добавить только к вытяжкам из объектов и временно оставить «в покое» вытяжки из предметов-носителей. Если результат при использовании этих сывороток окажется отрицательным, то и нет никакой нужды исследовать предметы-носители. При такой тактике значительно экономятся реагенты, что имеет немаловажное значение. В тех случаях, когда какая-либо сыворотка даст положительную реакцию с изучаемым объектом, необходимо исследовать предмет-носитель к этой вытяжке.

Если предметы-носители дают положительную реакцию преципитации, то эксперт обязан отказаться от дачи ответа о виде крови. Если с 3 введенными в реакцию сыворотками реакция на присутствие конкретного белка

оказывается отрицательной, то применяют дополнительный набор ранее неиспользованных сывороток, предполагая присутствие крови какого-либо животного. Встречаются случаи отрицательного результата реакции со всеми сыворотками, имеющимися в наборе эксперта-биолога. При этом следует предположить наличие крови рыбы или редкого животного, сыворотка на выявление которого в наборе отсутствует или вообще не изготавливается. Экспертный вывод при таком результате сделан быть не может. Следует иметь в виду, что иногда решить вопрос о крови животного, на которую нет конкретной сыворотки, можно путем учета семиотики животного мира. Например, если известно, что волк и собака относятся к одному семейству, то кровь волка должна дать положительную реакцию с сывороткой, преципитирующей кровь собаки, но несколько позже, чем с кровью собаки. Такие результаты позволяют предположить присутствие крови волка.

А *Хроматография* не нашла широкого применения в практике, несмотря на свою очевидную доступность. Реакция осуществляется в градуированных пипетках или пробирках (модификация В.П.Чернова), в которых соединяют от 0,1 до 0,3 мл вытяжки и соответственно 0,01 — 0,03 мл сыворотки. Смеси оставляют на 1 ч в термостате при 37 °С, затем их вносят в градуированные пипетки, которые устанавливают на хроматографическую бумагу с целью постепенного переноса смеси на эту бумагу. Во время взаимодействия в жидкой среде образуется прочный комплекс антиген—антитело, который при переносе на бумагу сохраняется в центре образовавшегося пятна. Этот комплекс можно выявить путем окрашивания бумаги специальным красителем, состоящим из 0,1 г бромфенолового синего, 500 мл этилового спирта и 5 мл ледяной уксусной кислоты. После 10—15-минутной окраски бумагу в течение 3—5 мин промывают проточной водой, таким образом удаляя несвязанные белки. Положительный результат — образование в центре пятна зоны синего цвета.

Методика проста, доступна и самое главное чрезвычайно высокочувствительна — по чувствительности хроматография превышает преципитацию в жидкой среде в 5—10 раз.

А *Реакция преципитации в твердой среде*: в основе данного метода лежит специфическое взаимодействие антигена и антитела. Если в два отверстия в агаровом геле, расположенные на определенном расстоянии, внести вытяжку из крови (антиген) и преципитирующую сыворотку (антитело), то эти компоненты при соответствии устремятся навстречу друг другу и на месте их контакта выпадет осадок в виде полосы (иногда полос). Реакция имеет ряд преимуществ перед таким же исследованием в жидкой среде: можно исследовать мутные вытяжки, гель можно приготовить на большом стекле и одновременно исследовать весь необходимый материал, затрачивается меньшее количество сывороток и вытяжек, на время, пока происходит диффундирование, эксперт и лаборант свободны и могут вести иные работы.

Реакцию проводят следующим образом. Загодя впрок готовят 1 % агар, который достаточно долго хранится в холодильнике. При надобности агар подогревают и тонким слоем выливают на стекло. После застывания в агаре специальным пробойником делают отверстия, располагая их параллельными рядами. В периферические лунки вносят вытяжки или нити ткани, взятые из объекта, а в центральные — соответствующие сыворотки;

для контроля вносят предметы-носители и антиген. Реакция протекает в течение 18—20 ч во влажных камерах. Учет результатов осуществляют невооруженным глазом без предварительной обработки агара. Положительный результат — появление полос преципитатов на границе сывороток и вытяжек. Иногда, если вытяжки старые, время реакции можно увеличивать до нескольких суток.

А Встречный иммуноэлектрофорез: реакция преципитации в твердой среде при некоторых преимуществах имеет и отрицательную сторону — продолжительность исследования по времени, что в ряде экспериментов недопустимо. Оказалось, что движение антигена и антитела навстречу друг другу можно ускорить, если использовать в реакции электрический ток. Под действием тока антитела сывороток движутся к катоду, а антигены вытяжек из крови — к аноду. Движение происходит довольно быстро, и результаты реакции получают в течение 30 мин.

Постановка реакции на первых этапах практически не отличается от описанной выше. На стекло наносят тонкий слой агарового геля, который готовят на специальном агаровом буфере. В агаре после застывания делают параллельные ряды отверстий, которые заполняют вытяжками (левый ряд) и сыворотками (правый ряд). Стекло помещают между двумя специальными камерами-ванночками. Между камерами и стеклом прокладывают фильтровальную бумагу (проводник тока на стекло). В камеры вносят переходный буфер (именно он и попадает в агар через фильтровальную бумагу); вкладывают электроды и подключают ток. Параметры опыта: сила тока 20 мА, напряжение 200 В, время 30—40 мин. После отключения аппарата стекла промывают дистиллированной водой и учитывают результаты: положительный — выпадение полос преципитатов на границе взаимодействия сывороток и вытяжек из пятен крови. При неясных результатах стекла можно еще на 1 сут оставлять во влажных камерах, а затем вновь учитывать полученные данные.

А Встречный иммуноэлектрофорез на мембранах из ацетата целлюлозы: доказано, что наилучшими носителями являются ацетат-целлюлозные мембраны. Форез на этих мембранах имеет целый ряд преимуществ по сравнению с агаровым гелем, бумагой, полиакриламидным гелем. Готовая к применению мембрана не нуждается в подготовительных операциях, что сокращает время, затрачиваемое на исследование; однородность структуры мембраны и стабильность ее физико-химических свойств обеспечивают получение четких и воспроизводимых фореграмм; для работы на мембранах требуется чрезвычайно малое количество как вытяжек, так и сывороток — 1—2 мкл; фореграммы могут длительное время храниться в качестве наглядного доказательства; техника работы проста и доступна.

Реакцию проводят следующим образом. На смоченной мембране специальным приспособлением формируют параллельные канавки, мембрану закрепляют в рамке между электродными отделениями, в которые заливают электродный буферный раствор. На 2—3 мин дают напряжение 200 В для снятия с пленки нежелательных примесей. В канавки по тому же принципу, что и при работе с агаром, вносят слева вытяжки, справа — сыворотки; подключают ток и в течение 15—25 мин проводят реакцию при комнатной температуре. Параметры опыта: сила тока 7 мА, напряжение 200 В. После отключения аппарата пленку помещают в изотонический раствор хлорида

натрия для отмывания свободных белков, окрашивают в течение 3—5 мин амидо черным, промывают в дистиллированной воде, удаляя избыток красителя, и учитывают результаты (это можно делать как на мокрой, так и на высушенной пленке). Положительный результат — появление полос преципитатов между введенными в реакцию компонентами. Полосы окрашиваются в синий цвет. На 2—3 мин дают напряжение 200 В для удаления с пленки нежелательных посторонних примесей.

А Иммунофлюоресценция: реакция высокочувствительная, можно получить результат при использовании даже одной антигенсодержащей клетки, основана на люминесценции меченых антител, вступивших в контакт с антигенами, расположенными на поверхности изучаемых объектов. Метод позволяет устанавливать видовую принадлежность микроследов при наличии замытых пятен, т.е. в тех случаях, когда белка в следах ничтожно мало.

Реакцию можно проводить как с нитями из пятен, так и с высушенными на предметных стеклах вытяжками. Вытяжки предпочтительнее готовить на дистиллированной воде. Содержание белка в вытяжке не должно превышать 1:10 000. Разведенную вытяжку в виде капли (1 мкл или практически одно прикосновение пипетки к стеклу) наносят на обезжиренные предметные стекла, высушивают, фиксируют этиловым или метиловым спиртом и добавляют по капле преципитирующие сыворотки 3 видов — человека, рогатого скота и птицы. Активность и специфичность всех реагентов предварительно проверяют. Стекла оставляют на 30—60 мин во влажных камерах при комнатной температуре. В это время готовят флюоресцирующую сыворотку (эти сыворотки в сухом виде выпускаются НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф.Гамалеи РАМН). На этикетке ампулы с сывороткой указано количество дистиллированной воды, которой разводится порошок. Проверяют титр флюоресцирующей (красящей) сыворотки по интенсивности свечения. Свечение оценивают в баллах, для работы нужно разведение, дающее самое яркое свечение — 3 или 4 креста (светится либо весь препарат, либо его часть, в обоих случаях наиболее яркое свечение по периферии препарата).

После отмывания объектов, приведенных во взаимодействие с преципитирующими сыворотками, и их подсушивания к препаратам добавляют соответствующую красящую сыворотку и вновь оставляют их на 30—60 мин при комнатной температуре во влажных камерах. Результаты учитывают под люминесцентным микроскопом после отмывания препаратов от флюоресцирующих сывороток. Положительный результат — яркое свечение, соответствующее 4 или 3 крестам.

Существует два способа разобранного выше метода — прямой и непрямой.

- Прямой: к объекту исследования добавляют флюоресцирующую сыворотку к белку человека (при надобности к белку какого-либо вида животного), отмывают и оценивают люминесценцию. Такая реакция иммунофлюоресценции неспецифична и поэтому практически не используется.
- Непрямой: исследуемый объект сначала соединяют с преципитирующей сывороткой. Если в объекте присутствовал искомый белок, образуется специфический преципитат. Последующим отмыванием удаляют несвязанные антитела, а специфический комплекс остается. К отмываемому объекту добавляют красящую сыворотку анти-«кролик» (пре-

ципитины имеют кроличью природу, так как сыворотки готовят путем иммунизации кроликов). Если преципитат имелся, то красящая сыворотка присоединится к белку и наблюдается свечение при люминесцентной микроскопии.

При проведении реакции следует изучить предмет-носитель для уточнения вопроса о возможной аутофлюоресценции.

▲ *Использование пластинок ОВТЛ-тест*: ОВТЛ-тест — это набор для иммунохроматографического одноэтапного определения скрытой крови в кале. Набор представляет собой продолговатую пластинку с двумя небольшими углублениями округлой и продолговатой форм. Пластинка содержит нитроцеллюлозную мембрану, на которую нанесены мышинные моноклональные антитела к гемоглобину человека, антитела мыши к гемоглобину человека и антигены козы к IgG мыши. В наборе имеются специальная таблетка-осушитель, препятствующая увлажнению мембраны, флакон с трис-буфером и аппликатор для экстрагирования исследуемого материала. Набор пригоден в течение длительного времени при соблюдении условий хранения — его нельзя замораживать или перегревать.

Основное достоинство метода — он строго специфичен для гемоглобина человека, так как получение положительного результата при постановке данного теста позволяет одновременно решить вопрос о наличии крови и ее видовой принадлежности. В течение 2—3 мин эксперт с помощью описанной методики решает одновременно два обязательных вопроса практически каждого постановления следователя — наличие и вид крови в следах на вещественных доказательствах.

37.2о Исследование ЖИДЕОДЙ крови

Эритроцитарные изосерологические системы. Система АВО. Исследование жидкой крови можно провести по целому ряду изосерологических систем, из которых система АВО занимает основное место. По данной системе кровь людей делится на 4 группы — О, А, В и АВ.

Антигены системы АВО выявляют в жидкой крови двойным пробирочным способом (по Шиффу), используя либо изосыворотки, либо иммунные сыворотки анти-А, анти-В и анти-Н. Подготавливают 4 пробирки, в 2 из них помещают 2 капли известных сывороток и в 2 — сыворотку исследуемой крови. К известным изосывороткам добавляют по 4 капли 1 % взвеси изучаемых эритроцитов, а к исследуемым сывороткам — 4 капли стандартной взвеси эритроцитов групп А и В. Пробирки центрифугируют в течение 4 мин, затем после встряхивания учитывают результаты невооруженным глазом и микроскопически. Появление агглютинации свидетельствует о выявлении соответствующего свойства.

При работе с иммунными сыворотками исследование проводят на плоскости, на которой смешивают в соотношении 1:15 отмытые эритроциты и сыворотки. После смешивания результаты учитывают невооруженным глазом, а при необходимости — под лупой.

При определении групповой принадлежности крови по системе АВО необходимо знать, что выраженность антигенов данной системы, особенно антигена А, у разных людей неодинакова. Различают подгруппы антигена А — А₁, А₂, А₃ и др. Реже могут встречаться слабовыраженные антигены В

и Н. Это имеет очень большое значение в практической деятельности эксперта-биолога, так как может привести к неправильному определению групповой принадлежности крови. В связи с этим любые сомнительные случаи требуют повторов реакций с использованием новых серий реагента, введения в реакцию архивных образцов крови с разной выраженностью антигена А. Кроме того, известно, что антиген А по своей природе имеет прямую связь с антигеном Н: при «сильном» антигене А1 сопутствующий антиген Н присутствует в небольшом количестве, он более слабо выражен, чем при наличии антигена А2, и т.д. При «слабых» антигенах А3 и А4 количество сопутствующего антигена Н часто превышает уровень основного антигена группы А. Такую взаимосвязь можно использовать при подозрении на слабовыраженный антиген А.

Антиген Н определяют с помощью иммунной сыворотки анти-Н, моноклональной сыворотки анти-Н и каких-либо лектинов. Принцип реакции постановки такой же, как и при работе с антигенами А и В.

С и с т е м а MNSs. По антигенам системы MNSs кровь людей можно разделить на 9 групп: MS, Ms, NS, Ns, MNS, MNs, MSs, NSs, MNSs. Такое деление позволяет более конкретно решать вопросы, связанные с дифференцированием крови, с кровным родством. Однако из-за того, что отечественная промышленность не изготавливает сыворотки анти-S и анти-s, на практике производится только работа с сыворотками анти-M и анти-N, что, безусловно, ограничивает экспертные возможности.

Антигены М и N выявляют на плоскости, на которой смешивают 1 каплю отмытых эритроцитов с сыворотками в соотношении около 1:10. Затем результаты реакции учитывают невооруженным глазом, в ряде случаев — с помощью лупы. Предварительно реагенты проверяют на активность и специфичность в такой же реакции: к сывороткам анти-M добавляют стандартные эритроциты группы N и, наоборот. Отсутствие агглютинации свидетельствует о специфичности реагентов. Активность сывороток проверяют при их взаимодействии с одноименными образцами крови: появление выраженной агглютинации в течение первых секунд позволяет использовать сыворотки в исследовании, так как они обладают высокой активностью.

Необходимо учитывать доказанную неоднородность антигенов М и N, их возможную различную выраженность, наличие редких форм антигенов. Это обязывает экспертов при невыявлении какого-либо свойства использовать несколько серий сыворотки прежде, чем дать вывод об отсутствии антигена.

С и с т е м а Pp. По антигену P_i кровь людей делится на 2 группы — P_i⁺ (до 80 %) и P_f (20 %). Как и в ранее описанных системах, антиген P_i различают по его выраженности, для этого используют такие обозначения, как P_i сильное свойство, средней выраженности и слабое. В связи с этим при выявлении антигена P_i всегда надо использовать несколько серий сыворотки анти-P_i с разным титром.

Реакцию ставят следующим образом. Агглютинацию проводят в пробирках. Сыворотки предварительно проверяют на специфичность и активность. Если сыворотка специфична, то не должно быть агглютинации сыворотки анти-P_i с образцом крови группы P_f. Важное значение имеет проверка активности сывороток, исходя из различной выраженности антигена в разных образцах крови. Поэтому в реакцию агглютинации необходимо вводить несколько образцов с заведомо известной выраженностью антигена P. Следует работать с сыворотками, открывающими слабовыраженный антиген.

В пробирки вносят 2 капли сыворотки, проверенной на активность и специфичность, добавляют 1 каплю 2 % взвеси испытуемых эритроцитов. Последние следует 1 раз отмыть, а затем готовить взвесь. Если эритроциты свежевзятые, то их отмывание не является обязательным этапом работы. Пробирки со смесью сыворотки и эритроцитов оставляют на 2 ч при комнатной температуре, после чего в течение 1 мин центрифугируют, встряхивают и производят макро- и микроскопический учет. Положительная реакция — образование агглютинатов разной степени выраженности.

Система Rh. Система Rh (резус) — одна из наиболее сложных изосерологических систем, в которой открыты антигены C, D, E, c, e, Cw; предполагается наличие антигена d при отсутствии в крови антигена D, однако сыворотки анти-d пока нет. Каждый антиген может быть в различных вариантах. Комбинации перечисленных антигенов могут образовывать до 78 генотипов. Факторы C, D и E свойственны Rh-положительной крови (у 80—85 % населения), а c, e и d — Rh-отрицательной (у 15—20 % населения).

Сыворотки, изготавливаемые для обнаружения указанных антигенов, могут быть с полными и неполными антителами, что влечет за собой использование различных вариантов методик в зависимости от реагента. Если речь идет о сыворотках с неполными антителами, то в этом случае следует знать, что такие сыворотки могут давать агглютинацию только в белковой среде и для этой цели используют 10 % раствор желатины, 20—30 % бычий или человеческий альбумин, биогель, сыворотку группы АВ, разведенную в 7 раз, и некоторые другие среды. Сыворотки с полными антителами «рабтают» и в солевой, и в коллоидной среде.

К сожалению, лаборатории России не имеют полного набора сывороток против антигенов системы Rh и из-за этого способны открывать лишь два антигена — D и C.

Сыворотки, как обычно, сначала проверяются на специфичность и активность, затем используют для работы с неизвестной в групповом отношении по данной системе кровью.

Существует несколько методик для выявления антигена D (практически, всегда речь идет только об этом антигене). Наиболее часто в лабораториях используют тест с желатиной. Исследование проводят в пробирках. 8 пробирки вносят по 1 капле сыворотки анти-D, по 1 капле подогретого 10 % раствора желатины и по 2 мл неразведенной крови. После встряхивания пробирки помещают на 3 мин в водяную баню при 48 °С. Затем в пробирки до верха добавляют раствор хлорида натрия. Пробирки 2—3 раза переворачивают и при ярком освещении невооруженным глазом учитывают результаты. Положительная реакция — появление хлопьев агглютинатов различной величины. При отрицательной реакции жидкость в пробирке однородно окрашена, хлопья отсутствуют.

Очень информативна реакция Кумбса, однако, к сожалению, антиглобулиновая сыворотка Кумбса недоступна многим лабораториям. Для проведения пробы Кумбса готовят 5 % взвесь эритроцитов на альбумине. В пробирках смешивают по 1 капле этой взвеси и антисыворотки. Смеси выдерживают 15 мин в термостате при 37 °С, затем их 3 раза отмывают раствором хлорида натрия при центрифугировании. К отмытому осадку добавляют 1 каплю антиглобулиновой сыворотки Кумбса, содержимое пробирок центрифугируют в течение 2 мин. Учет результатов производят невооруженным глазом после легкого встряхивания пробирок. Положительный результат — появление крупных агглютинатов в виде хлопьев. При наличии слабовыраженного антигена конгломераты могут быть достаточно мелкими. Следует иметь в виду, что взвесь эритроцитов можно готовить и на изо-

тоническом растворе хлорида натрия, но при таком варианте экспозиция материала в термостате составляет 1 ч. Все остальные этапы совпадают.

Во все опыты обязательно вводят контроли — кровь заведомо известных групп по системе Rh.

С и с т е м а Le. Система Le (Льюис) несколько отличается от других, так как находится в прямой зависимости от категорий выделительства. То системе Le люди делятся на *группы* Le(a⁺b⁺), Le(a⁺b⁻), Le(a⁻b⁺) и Le(a⁻b⁻). М.И.Потапов в 1970 г. открыл антиген D системы Le и гипотетически предположил наличие антигена C, который был найден в 1972 г. Доказано, что люди с наборами антигенов Le(a⁻b⁺d⁻c⁻) и Le(a⁻b⁺d⁺c⁺) являются выделителями антигенов по системе ABO, а с группами Le(a⁺b⁺d⁺c⁺) и Le(a⁻d⁺d⁻c⁻) — невыделители по системе ABO.

Антигены Le(a) и Le(b) в жидкой крови выявляют следующим образом. В пробирки помещают по 2 капли антисывороток а-Le(a) и а-Le(b), добавляют по 1 капле 3 % взвеси исследуемых эритроцитов, перемешивают и оставляют на 1 ч при комнатной температуре. По истечении указанного времени центрифугируют и макро- и микроскопически учитывают результаты. Положительный результат — агглютинация соответствующих введенной сыворотке эритроцитов. Параллельно изучают все необходимые контроли, а сыворотки перед употреблением проверяют на специфичность и активность по тому же принципу, что и все остальные.

Сывороточные системы. С и с т е м а Gm. В этой системе насчитывается более 25 антигенов, которые по мировой классификации обозначаются цифрами от 1 до 26. В данном разделе речь пойдет только об одном антигене — Gm(1). Это связано с тем, что все судебно-биологические отделения России располагают сывороткой лишь к этому антигену — сывороткой аНТН-Gm(1).

Антиген выявляют с помощью реакции торможения агглютинации. Ее проведение требует подготовки стандартных эритроцитов, служащих как бы индикаторами — по их реакции судят о наличии или отсутствии антигена Gm(1). Поэтому вначале стандартные эритроциты 0D⁺ приводят в контакт с сывороткой аНТН-DGm(1) и после этого проверяют, произошла ли сенсibilизация этих эритроцитов. Если этап сенсibilизации прошел хорошо, то в течение первых 2—5 мин появится яркая агглютинация эритроцитов. Если она не наступает, то сенсibilизацию повторяют. Помимо описанного контроля, необходимо провести еще два: проверить «работу» сенсibilизированных эритроцитов с разведенной сывороткой изучаемой крови, пропустив этап контакта с сывороткой аHra-Gm(1). Это так называемый отрицательный контроль. Возможны и иные контрольные опыты.

При получении правильных результатов контрольных опытов проводят реакцию с изучаемой кровью. На плоскости смешивают по 1 капле крови, сыворотки и сенсibilизированных эритроцитов; жидкости перемешивают и оставляют при комнатной температуре на 30 мин для экспозиции. Если в изучаемом пятне присутствовал антиген, то он свяжет сыворотку и агглютинация эритроцитов будет отсутствовать — задержка или торможение агглютинации. Если же в исследуемой крови искомый антиген отсутствовал, то наблюдается ярко выраженная агглютинация сенсibilизированных эритроцитов. В реакцию для контроля обязательно вводят образцы крови из архива лаборатории, содержащие и не содержащие выявляемый антиген.

С и с т е м а Hр. Гаптоглобин (Hр) — это белок сыворотки крови, относящийся к аг-глобулинам и обладающий в зависимости от своей формы (типа) разной электрофоретической подвижностью. По этому признаку различают 3 типа Hр: Hр 1-1, Hр 2-1 и Hр 2-2. Наибольшей подвижностью

обладает фракция 1, а более медленно движется фракция 2. Встречаются случаи агатоглобинемии — отсутствие всех фракций Нр: фенотип таких людей обозначается как Нр 0, если это не учитывать, можно прийти к ошибочным выводам.

Для определения групп Нр используют электрофорез в крахмальном геле, полиакриламидном геле, на бумаге. Сравнение предложенных сред для проведения реакции свидетельствует о том, что наиболее стойкие и четкие результаты получают при электрофорезе в крахмальном геле. Однако следует отметить, что в большинстве лабораторий предпочитают использовать полиакриламидный гель.

Важное значение в выявлении фракций Нр имеют буферные растворы. По данным А.С.Гладких, наилучшие результаты можно получить с помощью трис-цитратной буферной системы. Имеются достоинства и у других систем, в частности фосфатной и боратной. Любая из буферных систем является системой выбора, и эксперт вправе использовать любую.

Подготовив рабочий блок выбранным способом, эксперт «прививает» исследуемые и контрольные сыворотки. Предварительно в блоке делают прививочные канавки с помощью специального трафарета. Ток подключают через выпрямитель, так как он должен быть постоянным. Сила тока прямо зависит от объема блока. Для окраски геля обязательно применяют такие компоненты, как перекись водорода и бензидин, поскольку в реакции участвует гемоглобин и окраска связана с его пероксидазной активностью. Результаты учитывают в сравнении с введенными в реакцию заведомо известными в групповом отношении по системе Нр образцами крови.

С и с т е м а Gc (группоспецифический компонент). В той же зоне белков, что и гаптоглобин, был обнаружен новый белок, получивший название «группоспецифический компонент». В системе Gc различают 3 фенотипа: Gc 1-1, Gc 2-1 и Gc 2-2. Эти различия обусловлены разной миграцией фракций системы Gc.

Для определения фенотипов системы Gc было предложено несколько методик: иммуноэлектрофорез в агаровом геле, полиакриламидном геле, изоэлектрофокусирование и др. Безусловно, получение хороших результатов в значительной мере зависит от качества очистки сывороток анти-Gc. В противном случае независимо от состава избранного блока можно получить чрезвычайно большое число дуг, что препятствует объективной оценке результатов.

Блок окрашивают кумасси голубым и амидо черным 10В. В реакцию необходимо вводить образцы крови лиц с известной групповой принадлежностью по системе Gc.

Ферментные системы. К настоящему моменту известно очень большое количество ферментных систем. Все они обладают значительным полиморфизмом, что очень важно для индивидуализации крови. Чаще применяют системы фосфоглюкомутаза, кислой фосфатазы эритроцитов, эстеразы D, аденилаткиназы и некоторые другие.

Методы по определению групп перечисленных систем достаточно сложны, основаны на электрофоретической подвижности фракций; каждая из систем требует индивидуального подхода.

Лейкоцитарная система (HLA). Система представлена множеством антигенов, группирующихся на 5 определенных локусах — A, B, C, D, DR. Эти антигены называются антигенами гистосовместимости, их насчитывается около 80. Антигены находятся на поверхности клеточных мембран и поэтому легко выявляются. Систему HLA анализируют на станциях переливания крови и институтах гематологии и переливания крови — туда и

следует обращаться при необходимости проведения подобного исследования. Данные, получаемые по системе HLA, приближают к решению вопроса о конкретном источнике происхождения крови.

А *Судебно-медицинская экспертиза установления кровного родства.* Антигены перечисленных выше систем наследуются — передаются от родителей детям. Следует отметить, что результаты исследования крови ребенка и его заявленных родителей по всем указанным ранее системам, включая и систему HLA, не позволяют утверждать отцовство — только в ряде случаев они исключают отцовство (если речь идет и об исследовании по системе гистосовместимости, то исключение ложноуказанного в качестве отца мужчины эта система выявляет в пределах 98 %).

Принципиально экспертизу по определению кровного родства (отцовства, материнства) можно проводить в самом раннем возрасте ребенка. Исключение в этом случае составляет исследование по сывороточным системам, так как последние окончательно формируются к 8—10 мес внеутробной жизни. Именно поэтому биологическое исследование крови по подобным делам следует проводить по достижении ребенком возраста 1 года. Это требование не относится к генетическому исследованию, когда изучение крови возможно практически в момент рождения ребенка.

Правила проведения экспертизы следующие. У матери, ребенка и заявленного отца кровь желательно брать одновременно в соответствующей лаборатории. Однако имеют место случаи, когда такое взятие в силу объективных причин невозможно (проживание в разных отдаленных городах, один из участников в больнице), тогда кровь можно взять в разных местах, лучше в медицинском учреждении или с приглашением медицинских работников к больному. В этом случае обязательно составляется и подписывается участниками процесса акт, который вместе с кровью передается в лабораторию, проводящую экспертизу. Иногда кровь кого-либо из перечисленных лиц может поступить из морга, в этом случае судебно-медицинский эксперт передает кровь со своим направлением в лабораторию.

Кровь берут из пальца и далее исследуют по всем тем системам, для открытия которых имеются сывотки (см. выше). Все данные по каждой системе тщательно регистрируют в специальных рабочих таблицах, далее проводят анализ результатов, на основании чего делают вывод о возможности происхождения ребенка от данной пары или отцовство исключается. Если данные для исключения отцовства не получены, то эксперт в своих выводах обязан сделать оговорку о том, что судебно-биологическое исследование крови не позволило решить вопрос об отцовстве и тем самым рекомендовать судам продолжить исследование с применением генетических методов, результаты которых позволяют однозначно решать вопрос об отцовстве и материнстве.

37.3. Исследование пятен крови

Экспертизы, связанные с исследованием крови, составляют значительный удельный вес среди всех проводимых в судебно-биологических отделениях экспертиз (60—80 %). Установление групповой принадлежности крови в следах на вещественных доказательствах — одно из основных действий, предпринимаемых экспертом-биологом при проведении этих экспертиз.

С целью решения вопроса о конкретном человеке, от которого произошла кровь, определяют групповую принадлежность крови по целому ряду систем — ABO, MNSs, Pp, Rh (антиген D), Le, Gm, Hp и некоторым дру-

гим. Тактически наиболее целесообразно вначале исследовать образцы крови проходящих по делу лиц по нескольким системам и в случае выявления различия по какой-либо из них изучить пятно крови (особенно при его незначительных размерах) именно по этой различающей образцы системе. Такой подход значительно экономит время, затрачиваемое на экспертизу, а также позволяет сделать выводы при наличии ничтожно малых следов крови. Если размер пятна позволяет, то исследовать пятно можно последовательно, не проводя предварительную работу с образцами по многим системам. И в этом случае принято начинать исследование с системы АВО.

Выявление антигенов А, В и Н. Антигены системы АВО наиболее устойчивы к воздействиям факторов внешней среды и сохраняются в следах крови достаточно долго — при определенных условиях в течение десятилетий. Отрицательными факторами являются влага, яркие солнечные лучи, бурное развитие микрофлоры.

Обнаружение антигенов А, В и Н обеспечивается тремя основными реакциями, каждая из которых является реакцией выбора, и эксперт вправе использовать любую из них. К этим реакциям относятся абсорбция агглютининов в классическом варианте, абсорбция-элюция и смешанная агглютинация.

Количественная абсорбция агглютининов. Исследуемый материал заливают известными диагностическими реагентами в определенном титре, последние в течение конкретного времени контактируют с изучаемыми объектами. Во время контакта происходит связывание антигенов пятна крови с соответствующими антителами сыворотки и в результате этого исходный титр реагентов снижается. По разнице титра исходного и абсорбированного реагента решается вопрос о наличии или отсутствии в изучаемом материале того или иного антигена.

Для выявления антигенов А и В используют стандартные изосыворотки и иммунные сыворотки анти-А и анти-В. Титр этих сывороток в классическом варианте составляет 1:32, поскольку при средней выраженности антигенов крови именно при таком титре достигается наиболее полная абсорбция антител.

В классическом варианте приняты следующие соотношения: 50 мг пятна крови и 0,3 мл сыворотки или соответственно 25 мг и 0,15 мл. В целях экономии материала лучше брать навески по 25 мг. При исследовании соскобов (корочек) крови берут навески по 15 мг и заливают их 0,2 мл реагентов. Следует иметь в виду, что предмет-носитель, на котором располагается пятно, может влиять на реагенты из-за как специфического (пот, моча и др.), так и неспецифического (обсеменение микроорганизмами, посторонние наложения и др.) загрязнения. Поэтому в реакции по выявлению антигенов необходимо вводить не только пятна, но и контрольные участки предметов-носителей в тех же количественных соотношениях, что и пятна. Измельченные навески помещают в отдельные пробирки и заливают избранными реагентами; материал тщательно перемешивают с сывороткой и оставляют на 18—20 ч для абсорбции в холодильнике при 3—6 °С. Продолжительность абсорбции можно менять в зависимости от состояния пятна (давность образования, выраженность антигенов в образцах и т.д.): 2—4 ч при комнатной температуре, 1 ч в термостате при 37 °С.

По окончании абсорбции производят учет результатов, что заключается в титровании исходных и абсорбированных сывороток и в сравнении их титра. Титрование производят в пробирках с помощью 1 % взвеси эритроцитов групп А и В; центрифугируют в течение 4 мин при 1500 об/мин, встряхивают и производят макро- и микроскопический учет результатов.

При титровании не должен изменяться титр исходной и абсорбированной предметом-носителем (это в идеале) сывороток — в этом случае очевидна «работа» сыворотки, абсорбированной пятном крови. Если снижение титра составляет 3 и более ступеней, то можно уверенно говорить о присутствии в пятне крови того или иного антигена; если титр не изменился, то, следовательно, антиген, соответствующий антителу сыворотки, в пятне отсутствует.

В том случае, когда при титровании предмет-носитель снизил титр сыворотки на 4 и более ступеней, то нет никакого смысла исследовать кровь в данной реакции — наиболее рационально избрать иную реакцию, предназначенную для выявления антигенов. Именно по этой же причине рекомендуется предварительно исследовать в количественной реакции предметы-носители и только при отсутствии их влияния на реагенты начинать работу с кровью (это экономит материал пятен, время эксперта, реагенты).

Существует способ уменьшения влияния предмета-носителя — «нагрузка» агглютинидами: предметы-носители и пятна после первой реакции вновь заливают теми же сыворотками в тех же количественных соотношениях, проводят абсорбцию и учитывают результаты. Предполагается, что в том случае, если влияние было обусловлено неспецифическими загрязнениями, последние не смогут выдержать «нагрузку» и по мере ее применения перестанут снижать титр реагентов, а истинные антигены крови будут продолжать реагировать с ними. Специфические загрязнения могут «выдержать» и такие этапы исследования, и «нагрузка» ни к чему не приведет. Поэтому при обнаружении влияния предмета-носителя рекомендуется перед «нагрузками» выяснить природу влияния и только после этого решать вопрос, продолжать количественную абсорбцию агглютининов или перейти к иной реакции по выявлению антигена системы АВО.

Для повторных заливок материала можно использовать сыворотки с более высоким титром, который не способен «выдержать» предмет-носитель. Для этого предварительно проверяют титр антигена в образце крови, поскольку при слабом антигене такая методика неприемлема.

При хорошей выраженности антигена в образце крови, присутствие которой подозревают в пятне на вещественном доказательстве, можно применить укороченную фазу абсорбции — до 2—3 ч. При этом воздействие предмета-носителя (особенно неспецифическое) обычно не проявляется.

Частичная водонерастворимость антигенов системы АВО позволяет избавляться от влияния предмета-носителя своеобразной «стиркой». Навески пятна и предмета-носителя в пробирках с избытком заливают дистиллированной водой и оставляют на 1 сут, после чего материал извлекают, высушивают и проводят реакцию в обычном варианте. Следует иметь в виду, что иммунные сыворотки менее подвержены влиянию предметов-носителей, чем изоагглютинирующие.

Для выявления антигена Н используют иммунную сыворотку анти-Н, моноклональную сыворотку анти-Н, растительные лектины (бузина травянистая, ракичник сидячелистный, бобовник Ватерера). Исходный титр составляет 1:14 или 1:16, так как именно такой титр обеспечивает выявление антигена Н. Титрование — развернутое в смежных разведениях; количественные соотношения — 50 мг пятна и 0,3 мл реагента (при меньших соотношениях трудно осуществить развернутое титрование). Условия абсорбции и учет ее результатов аналогичны таковым при выявлении антигенов А и В.

При малом количестве материала для обнаружения антигена Н можно использовать навески после выявления в них антигенов А и В; навеску сле-

дует тщательно очистить от прежних реагентов, объединить и залить подобранным реагентом анти-Н.

Несмотря на наличие большого количества способов избавления от влияния предмета-носителя в количественной реакции абсорбции агглютининов, наиболее целесообразно не тратить время на использование этих способов, а сразу же переходить на применение иных методов выявления антигенов системы АВО.

А б с о р б ц и я—э л ю ц и я. Исследуемый материал приводят в контакт с диагностическими реагентами, и с этого момента начинается фаза абсорбции: соответствующие антитела сыворотки абсорбируются антигенами пятна крови. Непрореагировавший избыток сыворотки после абсорбции удаляют отмыванием. Затем извлекают (элюируют) абсорбированные антитела, что достигается температурным воздействием на образовавшийся комплекс антиген—антитело. Открытие извлеченных антител производят с помощью соответствующих тест-эритроцитов; результаты реакции свидетельствуют о наличии либо отсутствии того или иного антигена. Если антиген в пятне присутствовал, то стандартные тест-эритроциты дадут агглютинацию с теми или иными извлеченными антителами сыворотки.

Метод абсорбции—элюции обладает многими преимуществами перед количественной абсорбцией агглютининов: он гораздо более чувствителен (иногда это создает опасность открыть что-то «лишнее» за счет антигеноподобных образований и поэтому необходимо исследовать по несколько участков материала из образца и пятна крови); чрезвычайно экономичен в отношении исследуемого материала и сывороток (можно исследовать пятна ничтожно малой величины); позволяет «охватывать» большие площади при обширных следах крови на вещественных доказательствах.

Реакцию проводят следующим образом.

А I этап — фиксация материала. С помощью фиксации антигены переводятся в водонерастворимую форму (фиксация удерживает антигены на поверхности пятна крови); фиксация изолирует агглютинины пятна, несколько ослабляет антиген, что делает образующийся впоследствии комплекс поддающимся разрушению под действием повышенной температуры.

Иногда при сильно выраженных агглютинах, способных дать ложноположительный результат, продолжительность фиксации можно увеличить до 1—2 ч. Для контроля проводят реакцию без фазы абсорбции.

Нити (кусочки) пятна и предмета-носителя в течение 20 мин фиксируют метиловым или этиловым спиртом, высушивают и раскладывают в пробирки.

А II этап — непосредственно абсорбция. Зафиксированный материал заливают сыворотками в титре 1:128 или 1:256, для антигена Н титр сывороток или лектинов составляет 1:64 (моноклональная сыворотка — 1:128). Время абсорбции 18—20 ч в условиях холодильника; при влиянии предмета-носителя продолжительность абсорбции может быть сокращена до 2—3 ч. **А III этап** — отмывание несвязанных антител. Последние 5 раз отмывают в специальных планшетах охлажденным изотоническим раствором хлорида натрия, промокая на фильтровальной бумаге после каждого, отмывания. **А IV этап** — элюирование. Для разрушения комплекса антиген—антитело, если он образовался, применяют температурное воздействие: реакцию проводят в термостате при 45—50 °С в течение 25 мин. Элюи-

ровать можно в разные среды: изотонический раствор хлорида натрия, взвесь эритроцитов на различных средах. Если элюирование производилось в изотонический раствор хлорида натрия, то затем к элюатам добавляют по 1 капле соответствующих эритроцитов в 1 % взвеси и после центрифугирования учитывают результаты невооруженным глазом и под микроскопом.

При элюировании во взвесь эритроцитов материал центрифугируют сразу после проведения реакции в термостате, если реакция протекала в пробирках; если же она осуществлялась на предметных стеклах, то эти стекла во влажных камерах после пребывания их в термостате выдерживают 1 $\frac{1}{2}$ —2 ч при комнатной температуре, накрывают покровными стеклами и микроскопируют.

Наличие агглютинации в элюате из пятна при отсутствии ее в элюате из предмета-носителя свидетельствует о присутствии в изучаемом материале соответствующего антигена.

Элюирование в изотонический раствор хлорида натрия предпочтительнее из-за своей несколько меньшей чувствительности, что позволяет избежать влияния предмета-носителя; элюирование во взвесь эритроцитов — реакция высокочувствительная.

Наиболее целесообразно исследовать наслоенные на марли вытяжки из пятен и контролей или смывы с пятен и предметов-носителей, сделанные смоченной изотоническим раствором хлорида натрия марлей. Подобные меры помогают избежать проявления воздействия загрязненных предметов-носителей и, следовательно, получить соответствующие результаты.

«Смешанная» агглютинация. Для агглютинации тест-эритроцитов соответствующих групп используют свободные активные центры антител, абсорбированных антигеном. Если при проведении абсорбции—элюции надо разрушить комплекс антиген—антитело, то при смешанной агглютинации диссоциации этих комплексов не должно быть.

В реакции используют изосыворотки анти-А, анти-В и реагент анти-Н. Все реагенты должны быть в титре не ниже 1:64 (лучше 1:128). Первые этапы реакции совпадают с описанными выше (абсорбция—элюция): фиксация материала пятен спиртом, подсушивание и абсорбция в пробирках в условиях холодильника в течение 18—20 ч (возможно укорочение сроков абсорбции). После фазы абсорбции следует отмывание несвязанных антител. К отмываемым нитям из пятна добавляют взвесь стандартных тест-эритроцитов: 0,5 % взвесь для выявления антигенов А и В и 1,5 % — антигена Н. Взвесь можно готовить на изотоническом растворе хлорида натрия и 1,5 % растворе альбумина или на сыворотке крови группы АВ. После добавления тест-эритроцитов препараты помещают во влажные камеры и инкубируют в холодильнике в течение 1—1 $\frac{1}{2}$ ч при 3—5 °С. Затем микроскопически учитывают результаты реакции, покровные стекла используют лишь на последней стадии учета. О присутствии того или иного антигена свидетельствуют появление «бус» эритроцитов на нитях из следов крови и их отсутствие в контрольном материале. Свободные агглютинаты учету не подлежат. При неясных результатах можно изменить параметры опыта: увеличение или сокращение продолжительности абсорбции и экспозиции, смена реагентов.

Реакция смешанной агглютинации высокочувствительна, при работе с насыщенными следами крови используется редко.

Выявление агглютининов. При определении групповой принадлежности крови по системе АВО, помимо выявления антигенов, обнаруживают и агглюнины. Это исследование проводят в двух вариантах:

в реакции на покровном стекле (реакция Латтеса) и выявление агглютининов в вытяжках из следов крови в пробирках.

Для проведения реакции на покровном стекле из разных мест пятен крови вырезают небольшие участки, помещают их на предметные стекла, накрывают покровными стеклами, все пространство под которыми заполняют 0,05 % взвесью тест-эритроцитов групп А, В и 0. Препараты помещают во влажные камеры и ведут за ними систематическое микроскопическое наблюдение. Появление агглютинации свидетельствует о наличии в пятне соответствующего агглютинина. Для проведения реакции в пробирках 1 каплю вытяжки смешивают в пробирке с 1 каплей 0,1 % взвеси соответствующих тест-эритроцитов на изотоническом растворе хлорида натрия или 1 % растворе альбумина. Смеси на 1 ч помещают в термостат при 37 °С, затем в течение 4 мин центрифугируют и после встряхивания производят микроскопический учет результатов. Для контроля 1 каплю вытяжки смешивают с 1 каплей эритроцитов группы 0: склеивания эритроцитов не должно быть, его появление свидетельствует о загнивании крови, наличии микроорганизмов. При таких результатах контроля все остальные результаты реакции учету не подлежат.

Одновременное обнаружение антигена и соответствующего агглютинина позволяет ставить однозначный диагноз о группе крови. Отсутствие агглютинина не меняет вывода о группе крови при четком выявлении антигена (в очень старых следах, в следах, подвергавшихся уничтожению и т.д. агглютинины могут не обнаруживаться). Получение данных, не соответствующих ни одной из классических групп крови (например, А, альфа и бета), позволяет предположить смешение крови двух или более лиц. Недостаточно убедительные результаты требуют повторения реакций, в противном случае от однозначного диагноза группы крови следует отказаться.

Выявление антигенов систем MNSs, Pp, Le, Rh, Gm и Hr. Довольно часто в экспертной практике встречаются случаи совпадения по системе АВ0 групповой принадлежности крови проходящих по делу лиц. В подобных случаях, ограничившись исследованием лишь по этой системе, эксперт делает вывод о происхождении крови как от потерпевшего, так и подозреваемого. Достоверность подобных выводов чрезвычайно низка, поэтому необходимо предпринять все меры для дифференцирования крови по иным системам и по возможности конкретизировать выводы. В настоящее время для дифференцирования доступны эритроцитарные системы MNSs, Pp, Rh (антиген D), Le; сывороточные системы Gm и Hr; некоторые ферментные системы.

Эритроцитарные системы — это антигены перечисленных выше систем, используемых с целью дифференцирования одногруппной по системе АВ0 крови. Их выявляют с помощью абсорбции—элюции, модификации которой в зависимости от системы имеют некоторые отличия.

Система MNSs. При определении групп М и N часто возникают трудности, особенно в выявлении антигена N. Многие авторы считают, что антиген N является антигеном—предшественником антигена М и поэтому сыворотка анти-М очень часто дает перекрестные реакции, что приводит к ложным результатам. Сыворотка анти-N несколько реже, но также способна вызывать перекрестные реакции. Этим обусловлены сложности в выявлении данных антигенов. Антигены относительно устойчивы, но под влиянием неблагоприятных внешних воздействий резко ослабевают, особенно антиген N. Через 1 год с момента образования следа крови антиген N, изначально присутствовавший в пятне, довольно часто не открывается.

При проведении абсорбции—элюции следы крови и контроли к ним можно вводить в реакцию и нефиксированными, и фиксированными спир-

том. Продолжительность абсорбции, предлагаемая разными авторами, различна. Наиболее оптимально проводить абсорбцию в течение 18 ч в условиях холодильника. Затем следуют 5-кратное отмывание от несвязанных антител и элюция в термостате при 45—50 °С в течение 30 мин. Элюирование проводят в 0,5 % взвеси эритроцитов групп OM и ON на 1 % растворе человеческого или бычьего альбумина. Экспозиция при комнатной температуре длится 1 1/2 ч. Пробирки центрифугируют, результаты учитывают под микроскопом. В реакцию обязательно вводят контрольные образцы крови, содержащие и не содержащие выявляемые антигены.

Антиген S можно обнаружить с помощью абсорбции—элюции при использовании сыворотки анти-S с полными антителами. Исследуемый материал с небольшим избытком заливают этой сывороткой (параллельно вводят контроли S⁺ и S⁺) и в течение 18 ч проводят абсорбцию либо при комнатной температуре, либо в термостате при 37 °С в течение 18—24 ч. Несвязанные антитела отмывают изотоническим раствором хлорида натрия. Элюирование проводят в термостате при 50 °С в течение 25—30 мин. Элюирование можно осуществлять как в изотонический раствор хлорида натрия, так и во взвесь соответствующих эритроцитов на 1 % растворе человеческого или бычьего альбумина. Если элюция проводилась в изотонический раствор хлорида натрия, то затем к элюатам добавляют взвесь эритроцитов на 1 % растворе альбумина и после этого центрифугируют. При элюировании взвесь эритроцитов центрифугируют после некоторой экспозиции при комнатной температуре. Наша практика показала, что выявить антиген S можно при давности пятен до 6—8 мес.

При экспертной оценке результатов следует иметь в виду, что отрицательные данные в отношении того или иного антигена системы MNSs не дают права однозначно говорить об исходном отсутствии этого антигена: возможно он не открыт из-за его очень слабой выраженности или ослабления под влиянием внешних воздействий. При подобных результатах выводы должны носить предположительный характер.

С и с т е м а Pp. Антиген P¹ системы Pp выявляют следующим образом. Кусочки из следа крови и контрольного участка предмета-носителя без предварительной фиксации приводят в контакт с сывороткой анти-P с наиболее возможным высоким титром. Инкубация длится 4—18 ч при 3—6 °С. Отмывание от несвязанных антител — 5-кратное. Элюция в пробирках осуществляется в изотонический раствор хлорида натрия в течение 50 мин при 48 °С (термостат). Элюат переносят в чистые пробирки, добавляют по 1 капле 2 % взвеси эритроцитов группы OP⁺ и в течение 2 ч инкубируют в условиях холодильника. Затем пробирки в течение 1 мин центрифугируют при 1500 об/мин. Надосадочную жидкость удаляют, к осадку добавляют 1 каплю 1 % раствора альбумина. Пробирки в течение 10 мин выдерживают при комнатной температуре, после чего центрифугируют; результаты учитывают макро- и микроскопически.

В реакцию обязательно вводят контрольные образцы крови с разной степенью выраженности антигена P и образец, не содержащий этого антигена.

Экспертное отношение к отрицательному результату реакции аналогично таковому при исследовании по системе MNSs — учитывают давность образования следа, условия хранения, «работу» образцов.

С и с т е м а Rh. Для выявления антигена D используют сыворотки анти-D с неполными антителами. Работе с пятнами крови всегда предшествует подбор сыворотки, которая должна обладать строгой специфичностью и достаточной активностью. Сыворотки подбирают следующим образом. Из архива лаборатории выбирают несколько образцов различной давности,

особо желательно иметь образец, по давности несколько «большой», чем тот, который предстоит исследовать на вещественных доказательствах. Параллельно исследуют образцы крови проходящих по делу лиц (предпочтительно сначала исследовать эти образцы в жидком виде).

Если контрольные образцы и образцы крови «работают» соответственно своему назначению, то приступают к работе над пятнами крови. Материал в реакцию вводится нефиксированным. Из разных участков образцов, пятен и предметов-носителей вырезают по несколько нитей, помещают их в пробирки и с небольшим избытком заливают сывороткой анти-D. Абсорбцию проводят в течение 18 ч при комнатной температуре (возможны отклонения — 3—5 ч в термостате при 37 °C). Во избежание подсыхания и испарения пробирки должны быть закрыты очень плотно. Отмывание проводят в 5 порциях охлажденного изотонического раствора хлорида натрия, образцы промокают на фильтровальной бумаге после каждого отмывания.

Элюирование осуществляют в пробирках или на плоскости (предметные стекла во влажных камерах) в 0,5 % взвеси предварительно трипсинизированных тест-эритроцитов группы 0D⁺ в 1 % растворе бычьего или человеческого альбумина. Условия элюирования: 45 мин в термостате при 45 °C. Экспозиция при комнатной температуре длится 1—1½ ч. При элюировании в пробирки после экспозиции производят центрифугирование (2 мин при 1000 об./мин). После легкого встряхивания пробирок результаты учитывают под микроскопом. Вывод о наличии в пятне антигена D делают на основании положительного результата реакции (наличие агглютинации) с пятном при отрицательной «работе» предмета-носителя. В связи с тем что антигены системы Rh очень нестойки и легко разрушаются даже из-за своей изначальной слабой выраженности, отрицательный результат не должен расцениваться однозначно, так как он может быть обусловлен именно такой выраженностью, давностью происхождения пятна и т.п.

С и с т е м а Le. Перед постановкой реакции абсорбции—элюции с исследуемым материалом сыворотки анти-Be^a и анти-Be^b проверяют в отношении активности и специфичности на известных группах по этой системе (образцах крови, содержащих и не содержащих каждый из выявляемых антигенов). Затем изучают образцы крови проходящих по делу лиц (если есть возможность, то в первую очередь образцы крови в жидком виде).

Реакция осуществляется следующим образом. Из разных мест пятна (образца) вырезают по 3 нити для каждой сыворотки и без фиксации эти нити помещают в пробирки и заливают сыворотками анти-Be^a и анти-Be^b с неполными антителами. Сыворотки используют неразведенными, в исходном титре. Абсорбция протекает в течение 18 ч в условиях холодильника. Отмывание легкое 5-кратное охлажденным изотоническим раствором хлорида натрия. Элюирование происходит в 0,05 % взвесь однократно отмытых трипсинизированных тест-эритроцитов групп 0Le^a и 0Le^b в 3 % растворе человеческого или бычьего альбумина. Элюирование протекает в термостате при 48—50 °C в течение 30 мин в пробирках или на предметных стеклах во влажных камерах. Экспозицию проводят при комнатной температуре в течение 2—3 ч. Результаты учитывают под микроскопом (если реакция протекала в пробирках, то применяют центрифугирование). При слабых выраженных антигенах сыворотки следует разводить до титра 2:1, 1:2 и 1:3, если исходный титр был равен 1:32 или 1:64. При более высоком исходном титре разведение увеличивают.

С и с т е м а Gt. Так же как и в жидкой крови, антиген G₁m(1) в следах на вещественных доказательствах выявляют методом торможения агглютинации. Исследовать можно как вытяжки из пятен, так и непосред-

венно нити при хорошем состоянии следа. Сенсибилизируют стандартные эритроциты группы $0D^+$, используя для этого сыворотку aНТН-DGlm(I). Из этих эритроцитов готовят рабочую 3 % взвесь после постановки всех необходимых контрольных опытов (см. раздел 37.2). Далее также по аналогии с исследованием жидкой крови работают с вытяжкой из следов крови, контрольного материала предметов-носителей и контрольных образцов крови. Вместо вытяжки на предметном стекле можно приводить в контакт с сывороткой нити ткани. Отсутствие агглютинации сенсибилизированных эритроцитов свидетельствует о торможении этой реакции и, следовательно, о наличии антигена Glm(I), а наличие агглютинации — об отсутствии указанного антигена. Следует иметь в виду, что прежде чем дать ответ о наличии антигена Glm(-I), необходимо проверить содержание IgG в пятне. Для этого предложено использовать сыворотку АГС. При положительной реакции задержки агглютинации с АГС и отрицательном результате с сывороткой aНТН-Glm(I) можно делать вывод о группе Glm(-I).

С и с т е м а Н р. Определение групп Нр в следах крови на вещественных доказательствах проводят с помощью электрофореза в крахмальном или полиакриламидном (ПААГ) геле. Наиболее важным моментом этой сложной методики является правильное экстрагирование белковых фракций. Имеется много способов подобного экстрагирования, в основном различающихся по экстрагирующим растворам, подбор которых чрезвычайно важен — от него прямо зависит результат реакции. Для экстрагирования наиболее рационально использовать 1 % раствор фибринолизина в 15 % растворе сахарозы на трис-глициновом буфере (рН 8,3). Продолжительность этой процедуры 18—20 ч при комнатной температуре. Электрофорез проводят в двуслойном ПААГ: верхний слой содержит 4,5 % гель, а нижний — 8 % (рН ПААГ 9,1). Двухслойный ПААГ обладает несколькими свойствами, одно из которых — не пропустить ненужные клеточные структуры.

Сохранность Нр в пятнах крови зависит от многих факторов: условий хранения, изначальной выраженности фракций, предмета-носителя, на котором располагается след крови. Иногда удается установить тип Нр в пятнах давностью до 1 года, но это бывает очень редко. В среднем такому исследованию поддаются пятна давностью 3—6 мес.

Если будут проведены исследования по всем перечисленным выше системам, то в этом случае успешно может быть разрешен вопрос о принадлежности крови конкретному человеку. При проведении исследований по всему спектру систем рекомендуется сделать обсчет встречаемости тех или иных факторов среди населения — подобные данные могут резко повысить достоверность экспертных выводов. Кроме того, при разнополости проходящих по делу лиц необходимо определять половую принадлежность крови (цитологическое исследование).

Одним из вопросов, интересующих следствие, является принадлежность крови *плоду или взрослому человеку* (дела о детоубийствах). Существует несколько методов, позволяющих определить наличие или отсутствие фетального гемоглобина (HbF) в пятнах на различных предметах-носителях. Речь идет о качественной и количественной модификациях цитологического метода. Методики можно использовать при исследовании пятен самой различной давности и, что очень важно, во многих случаях достаточно применить только одну из таких методик.

Качественную реакцию проводят следующим образом. Исследуют наиболее насыщенные гемоглибином участки пятна крови. Такие участки экстрагируют в течение некоторого времени дистиллированной водой; продолжительность процедуры зависит от растворимости пятна. Об окончании

экстрагирования судят по цвету вытяжки — она должна быть коричневой разных оттенков. Желательно работать с не очень концентрированной вытяжкой. На предметное стекло наносят несколько капель вытяжки до получения значительного по толщине слоя (принято готовить вытяжку из расчета 25 мг пятна и 1—1,5 мл дистиллированной воды). Мазки фиксируют 80° спиртом и после подсушивания помещают на 18—20 ч в цитратно-фосфатный буфер. Положительный (наличие фетального гемоглобина) результат — пятно, которое осталось на предметном стекле, отрицательный — переход пятна в буфер. Положительный результат дает право на конкретный экспертный вывод, а отрицательный требует осторожного подхода, поскольку такой результат может быть обусловлен разными причинами: мало крови новорожденного, смешение с кровью взрослого и т.д.

Количественную реакцию проводят на фотоэлектроколориметре и используют чрезвычайно редко.

Определение *менструальной природы крови* в следах на вещественных доказательствах достаточно часто требуется постановлениями следственных органов, особенно при назначении экспертиз по половым преступлениям. Наиболее целесообразно проводить исследование, используя две методики — электрофорез и цитологический анализ. Цитологически картина вытяжек, приготовленных из изучаемых следов крови, представлена форменными элементами крови, клетками всех слоев слизистой оболочки влагалища, различной микрофлорой. В совокупности это позволяет говорить о том, что кровь происходит из половых путей женщины независимо от того, с чем связано это кровотечение (разрыв девственной плевы, какая-либо фаза менструации и т.д.). Если изолированно провести электрофоретическое исследование пятен крови, то в целом ряде случаев можно решить вопрос о менструальном происхождении крови. Это исследование основано на следующем моменте. Менструальная кровь не содержит фибрина или содержит его в очень малом количестве, поэтому при определенных параметрах электрофореза такая кровь движется быстрее, чем периферическая. Между исследованием старых и свежих следов крови на вещественных доказательствах существуют некоторые различия, которые касаются подготовки материала и ацетатцеллюлозной мембраны, на которой проходит разделение крови на фракции. Свежие пятна следует более тщательно фиксировать не только спиртом, но и обработкой горячим утюгом; мембрану для старых следов надо заранее обрабатывать трипсином. Вытяжки из испытуемых пятен и контролей (менструальная и периферическая кровь, образцы крови проходящих по делу лиц) готовят на 0,01 % растворе трипсина (раствор готовят на электродном буфере). Наименьшая навеска, в которой является фракция альбумина, составляет 10 мг.

В связи с тем что малое количество фибрина может быть и в периферической крови при различных болезненных состояниях, шоке и др., вывод о региональной принадлежности крови только по одним результатам электрофоретического исследования делать несколько опасно. Рекомендуется начинать исследования пятен с применения цитологического метода, а затем использовать электрофорез и по совокупности данных давать тот или иной ответ.

Еще один вопрос, который в некоторых случаях ставится перед судебно-медицинскими экспертами, это вопрос об имевшихся *беременности и бывших родах* в случаях детоубийств, криминальных абортот и т.д. Для такого исследования существует несколько методов. Можно исследовать жидкую кровь, пятна крови, а также жидкую и высохшую мочу. При беременности в моче содержится гормон передней доли гипофиза — пролан. На

его выявлении основана клиническая проба Ашгейма—Цондека. Она достаточно сложная, поэтому в судебной медицине не применяется. Можно использовать иммунологическую пробу, которая основана на следующем. Хорионический гонадотропин (ХГ) обладает антигенными свойствами и для его выявления можно использовать преципитацию, иммуноэлектрофорез, реакцию связывания комплемента. ХГ присутствует в крови и моче беременных; после родов или аборта он исчезает. Если антиген ХГ присутствует в пятне, то антитела к ХГ инактивируются, не связываются с эритроцитами, сенсibilизированными гормоном. Результатом реакции при таком условии будет выпадение на дне пробирки осадка в виде кольца. Если гормон отсутствовал, то неактивированные антитела влияют на эритроциты и последние равномерно распределяются по дну пробирки. Безусловно, на результаты реакции влияют многие факторы, в частности давность образования следа, условия хранения. В реакцию обязательно вводят контроли — кровь или мочу беременной и небеременной женщины с разными сроками давности беременности.

Существует еще один способ определения бывших беременности и родов — это выявление лейцинаминопептидазы. Этот фермент появляется на 8—10-й неделе беременности как добавочная фракция сыворотки крови. Количество фермента заметно увеличивается к концу беременности, после родов в течение 3 нед он исчезает. В пятнах при надлежащем хранении фермент обнаруживается в пределах 40—50 дней после родов или аборта.

Давность образования пятен крови — очень сложный вопрос, который пытаются разрешить в течение очень длительного времени, однако метода, с помощью которого можно было бы дать однозначный ответ, пока нет. Использование предложенных методик очень зависит от условий хранения вещественных доказательств, поэтому получают весьма неконкретные результаты.

Определение половой принадлежности крови основано на обнаружении половых меток — X- и Y-хроматина. У мужчин и женщин набор половых хромосом различный: у женщин XX, у мужчин — XY. От 30 до 75 % женских клеток содержит X-хроматин, в мужских клетках X-хроматина либо вообще нет, либо он встречается только в 10—14 % случаев.

Что касается крови, то в ней половые различия обнаруживаются в ядрах сегментоядерных лейкоцитов, в которых имеются полоспецифические отростки типа А — барабанные палочки и Б — узелковые выросты. Лейкоцитам у мужчин подобные образования практически несвойственны, а если и встречаются, то в ничтожном проценте случаев: иногда 3 палочки или до 9 узелков на 500 лейкоцитов. Указанные отростки выявляют окраской приготовленных из вытяжек пятен крови препаратов по Романовскому—Гимзе, Фельгену и др.

Y-хроматин содержится в ядрах разных клеток крови, здесь его встречаемость равна таковой в соматических клетках. Y-хроматин выявляют под люминесцентным микроскопом после окраски препаратов растворами красителей акрихинового ряда.

В связи с тем что разные клеточные элементы подвержены различным негативным изменениям под действием неблагоприятных внешних воздействий (влажность, высокая температура, бурное развитие микроорганизмов), исследования с целью определения пола по этим элементам очень часто дают отрицательные результаты из-за непригодности подобных клеток для изучения.

Представляет интерес вопрос о *смешанной крови* — речь идет о смешении крови человека и какого-либо животного. Ранее следы такой крови ни-

какому дальнейшему исследованию не подвергались из-за высокой вероятности получения ложных данных о группе крови человека. Это связано с тем, что все животные дифференцированы в групповом отношении по различным системам. Ю.И.Бураго разработал методику, которая позволяет в следах смешанной крови выявлять антигены, присущие только человеку и дает возможность устанавливать группы по системам ABO, Gm и Hp общепринятыми для указанных систем методиками при некоторых изменениях ряда условий опытов.

Особого внимания заслуживает вопрос о влиянии микрофлоры на выявление в следах крови антигенов системы ABO. Большинство образцов попадает в лаборатории после содержания их в самых неблагоприятных условиях, что вызывает изменение биологических следов на вещественных доказательствах — чаще всего гнилостные изменения пятен крови. В таких пятнах активно развиваются колонии самых различных микроорганизмов, которые обладают антигеноподобными свойствами, что может существенно влиять на результаты реакций, проводимых с этими пятнами при постановке абсорбции—элюции. Известно, что присутствие кокковой флоры приводит к выявлению антигеноподобного свойства А, дрожжей — 0 и т.д. При работе с гнилостно измененными следами О.В.Болдырева рекомендует проводить посевы вытяжек из таких следов на специальные среды, уточнять вид микроба и в посеянных участках проводить реакции для выявления антигенов. Только такой подход может помочь объективно оценить результаты, что в свою очередь повышает достоверность экспертных выводов.

Глава 38

Экспертиза взделешш, костей, ногтей, зубов и мышц

К выделениям человеческого организма, являющимся объектами исследования эксперта-биолога, относятся сперма, влагалищное содержимое, слюна, моча, пот, кал, женское молоко, выделения из носа. Перечисленные выделения относительно редко встречаются в изолированном виде, чаще всего они смешаны с кровью или друг с другом в разных вариантах, что усложняет их исследования.

38.1. Исследование спермы

Наиболее частым объектом экспертизы является *сперма*, обнаружение которой при половых преступлениях является чрезвычайно важным вещественным доказательством.

Обнаружение следов спермы. Сперма состоит из форменных элементов (сперматозоидов, лейкоцитов, клеток эпителия) и семенной плазмы, в которой во взвешенном состоянии находятся перечисленные морфологические структуры. На обнаружении составных частей спермы основываются многочисленные методики ее выявления на вещественных доказательствах.

Морфологический метод. Цель метода — обнаружение сперматозоидов, отличающихся от любых иных образований по специфике своего строения. Положительный результат является основанием для конкретного экспертного ответа.

Сперматозоиды из пятна сначала извлекают, затем, после специальной окраски, находят их под микроскопом.

«Скоростной» способ: из пятна вырезают кусочек ткани, тщательно его разволокняют, окрашивают любым основным красителем и сразу же микроскопируют под большим увеличением. Если размер пятна позволяет, то исследуют несколько участков. Метод довольно часто дает отрицательные результаты из-за недостаточно тщательного извлечения сперматозоидов при разволокнении участка ткани, неэффективен при малом количестве спермы и т.д. Наиболее рационально пользоваться иной модификацией.

Метод концентрированного извлечения сперматозоидов: из разных мест изучаемого следа вырезают нити ткани и, объединяя их по 10—12, помещают в центрифужные пробирки, заливают с избытком раствором аммиака или уксусной кислоты (10—25 % в зависимости от состояния пятна); экстрагируют в течение 18—20 ч при комнатной температуре или в условиях холодильника. Затем жидкости центрифугируют, осадки при необходимости несколько раз путем центрифугирования отмывают и готовят из них тонкие мазки. После высушивания мазки фиксируют спиртом, окрашивают либо раствором фуксина, либо азур-эозином, либо иными основными красителями, затем микроскопируют при большом увеличении или под «иммерсионным» объективом. Обнаружение сперматозоида (головка, шейка, хвост или его часть) — положительный результат: сперма в пятне на вещественном доказательстве имеется. Известно, что по самым различным причинам (микрофлора, влагалищный секрет, центрифугирование) довольно быстро разрушаются хвосты сперматозоидов, а обнаружение только головки по старым «канонам» не давало права на положительный ответ. В настоящее время (С.И.Любимская и др.) при окраске препарата азур-эозином в «иммерсионном» микроскопе в головке сперматозоида четко различают все ее части, что абсолютно исключает ее сходство с какими-либо иными образованиями, встречающимися в подобных препаратах. При такой подготовке материала вывод о наличии спермы может быть сделан только на основании обнаружения сохранившихся головок сперматозоидов.

Метод отпечатков: иногда надо исследовать предметы, из которых невозможно сделать вырезки или соскобы. При таком варианте следует применить метод отпечатков — прикладывание к пятну увлажненного материала, клейкой ленты, придавливание к пятнам влажных предметных стекол на длительное время и т.п. Сперматозоиды переходят во влажную набухшую среду, далее после окрашивания их отыскивают под микроскопом.

Несмотря на значительную трудоемкость, морфологические методики очень информативны и их следует отнести к первоочередным при экспертизе спермы.

Ферментный метод. Метод основан на том, что содержание кислой фосфатазы (КФ) в сперме в сотни раз превышает ее количество в других биологических субстратах. Поэтому при определенных параметрах опыта можно подавить активность КФ в различных биологических средах, кроме спермы. Часто получаемые результаты позволяют решить вопрос о наличии спермы.

К навеске из исследуемого пятна (при обширном пятне материал вырезают из разных мест и готовят такое количество навесок по 3 мг, которое охватывает как можно большую площадь пятна) добавляют субстратную смесь по 1 капле и 3 капли ингибитора (винная кислота). Смеси в течение 3 ч выдерживают в термостате при 37 °С. После этого добавляют индикатор — 25 % раствор аммиака. Если в объекте была сперма, то активность

КФ спермы не будет ингибирована и цвет жидкости в пробирках станет малиновым или розовым. В отсутствие спермы жидкости бесцветные.

Эту реакцию нужно применять в случаях необнаружения спермы с помощью морфологических методов, так как нельзя исключить вероятность того, что имеет место случай азооспермии или некроспермии и именно поэтому морфологический анализ дал отрицательный результат.

Методика имеет много недостатков: давать положительный результат могут некоторые соки, пятна с примесью кала; нецелесообразна реакция в следах с примесью крови (темная вытяжка не позволяет определить истинный цвет); при небольшой примеси спермы можно получить ложноотрицательный результат и т.д. Поэтому многие исследователи склонны считать метод подавления активности КФ ориентировочным. Учитывая перечисленные отрицательные моменты при получении положительного результата реакции, необходимо дополнительно провести морфологический анализ или абсорбцию—элюцию для выявления несвойственного потерпевшей антигена (при разнотипности крови проходящих по делу лиц). По совокупности полученных результатов иногда можно сделать конкретный вывод. Как ориентир следует проводить работу на специальных полосках — фосфотест.

Ф и т о а г г л ю т и н а ц и о н н ы е м е т о д ы . Экстракты из некоторых растений могут изменять агглютинабельные свойства эритроцитов, что обусловлено присутствием в этих растениях агглютининов. В судебно-медицинских целях используют сок клубней картофеля, который агглютинирует эритроциты всех групп по системе АВО, в основном эритроциты группы 0. Оказалось, что наличие спермы в объекте вызывает торможение агглютинации этих эритроцитов.

В картофельном соке содержится витамин С, в сперме — тестостерон, который блокирует способность витамина С агглютинировать эритроциты. В пробирках соединяют 1 каплю вытяжки из исследуемого объекта, 1 каплю картофельного сока в титре 1:32 и 1 каплю 1 % взвеси эритроцитов группы 0. В течение 10 мин смеси центрифугируют при 3000 об./мин и после встряхивания невооруженным глазом учитывают результаты. Отсутствие агглютинации позволяет предположить наличие спермы. Ответ положительный из-за недостаточной специфичности методики (может быть задержка агглютинации с соками ряда фруктов, мочой больных сахарным диабетом и др.). Кроме того, отрицательный результат связан и с малым количеством имеющейся спермы. Следует учитывать и то, что многие сорта картофеля не обладают нужными для реакции свойствами.

Перечисленные моменты значительно влияют на экспертную тактику. Так же как и при подавлении активности КФ ингибитором, следует использовать морфологический анализ участков при положительной реакции с картофельным соком; при отрицательных результатах поисков сперматозоидов и разнотипности крови потерпевших и обвиняемых нужно провести реакцию для выявления антигенов, не свойственных потерпевшим.

Описанный метод очень удобен как предварительный при исследовании пропитанных кровью вещественных доказательств, когда применение концентрированного извлечения сперматозоидов затруднено: положительные результаты позволяют ограничить площадь пятна, которое можно затем исследовать морфологически.

Х р о м а т о г р а ф и я . С помощью тонкослойной хроматографии на бумаге выявляют холин и спермин спермы. Однако эти компоненты могут присутствовать и в других биологических субстратах, правда, в ничтожно малом по сравнению со спермой количестве, но высокочувствительная хро-

матогрaфия может выявить и эти количества и тем самым дать ложноположительный результат. Метод достаточно трудоемок, его проведение требует значительного времени, поэтому он не нашел широкого применения как способ обнаружения спермы.

Для хроматографии чаще используют среднебегущую хроматографическую бумагу (-3, -4). Камера — прямоугольная банка высотой не менее 30 см. Растворитель универсальный (бутанол, ледяная уксусная кислота и дистиллированная вода). Размер образца из изучаемого пятна 0,5х0,7 см. Образец обрабатывают 1 % раствором фосфатфталейна натрия, приготовленным на ацетатном буфере. Обработанные кусочки вставляют в сделанные на бумаге прорези, бумагу помещают в камеру. Разгонка протекает в термостате при 37 °С в течение 5—6 ч. Затем хроматограмму извлекают из камеры, отмечают на ней карандашом фронт разгонки. Бумагу подсушивают и проявляют с помощью специально приготовленного проявителя, в состав которого входит достаточно большое количество компонентов (основной нитрат висмута, ледяная уксусная кислота, дистиллированная вода, йодид калия). При обработке раствором у линии старта появляется лимонно-желтое пятно (спермин), а в средней части хроматограммы — розово-фиолетовое пятно (холин).

Существуют другие способы выявления спермы в следах на вещественных доказательствах, однако они не находят применения в лабораториях по различным объективным причинам.

Определение групповой принадлежности спермы. Антигены системы АВО содержатся в сперматозоидах и жидкой части спермы. Для практической судебной биологии очень важное значение имеет существенная разница в количестве антигенов в крови и выделениях одного человека. Это связано с тем, что не исключена вероятность такого варианта, когда из-за этой разницы может возникнуть кажущееся несоответствие между группой крови и группой выделений у одного и того же человека, что в результате окажет отрицательное влияние на экспертные выводы. Поэтому при экспертизе половых преступлений рекомендуется параллельно с кровью исследовать в качестве образца сперму подозреваемого. Подобные рекомендации давались давно (П.Н.Косяков), однако им не придавали большого значения. Необходимость такого подхода можно проиллюстрировать примером, касающимся Чикатило, выделения которого содержали два антигена — А и В, а кровь — только один А. Подобный случай произошел в Иоганесбурге: долгое время маньяк терроризировал город, насилуя и убивая женщин, а задержан не был из-за подобного выше различия в количестве антигенов в крови и выделениях. Лишь по прошествии нескольких лет он был наконец задержан.

Эти примеры подтверждают необходимость при подавляющем большинстве проводимых экспертиз половых преступлений изучать образцы выделений обвиняемых и подозреваемых.

Прежде чем описывать методы выявления группоспецифических факторов в сперме, кратко остановимся на категории выделительства. При выявлении в выделениях антигенов системы АВО оказалось, что с помощью количественной абсорбции приблизительно у 15—20 % человек антигены, свойственные группе их крови, не выявляются. Отсюда и возникло понятие выделительства и невыделительства. При использовании иных более чувствительных реакций понятие выделительства стало очень условным, так как эти реакции открывали искомое. Таким образом, различие антигенов в крови и выделениях одного и того же человека может быть выявлено только с помощью количественной абсорбции, что, безусловно, в ряде случаев может влиять на решение вопроса о причастности или непричастности того или иного человека к преступлению.

Преступники пытаются любыми путями уничтожать следы на вещественных доказательствах, поэтому очень часто эксперты имеют дело с ничтожно малыми остатками следов, что не позволяет использовать количественную абсорбцию. Все остальные методики как бы «уравнивают» людей, так как открывают антигены в сперме независимо от их выраженности. Кроме того, очень часто половые преступления совершает группа лиц, в этом случае категория выделения не окажет влияния на выводы. При смешении спермы с кровью категория выделения при однорупности проходящих по делу лиц также не повлияет на экспертное решение. Итак, понятие «категория выделения» условно, за исключением только одного варианта — истинного невыделения антигенов (отсутствие 1-й активной фракции при электрофорезе в геле), что встречается весьма редко. Условность понятия требует и соответствующего к нему отношения: в каждом конкретном случае необходимо весьма индивидуально подходить к решению вопроса о возможности использования данного признака в проводимой экспертизе.

Категорию выделения определяют по слюне, сперме, желчи, если речь идет о трупe, по крови (система Le). Категорию выделения следует учитывать и при проведении экспертиз по установлению кровного родства (у двух родителей-выделителей не может быть ребенка-выделителя).

Антигены системы ABO в сперме и других выделениях выявляют теми же методами, что и в крови (количественная абсорбция, абсорбция—элюция и реакция смешанной агглютинации). В принципе эти методы не имеют очень существенных различий, за исключением абсорбции—элюции: при исследовании выделений рекомендуется материал фиксировать кипячением в дистиллированной воде, а не спиртом. Это связано с тем, что высокий титр антигенов выделений (в частности, спермы) при абсорбции обуславливает формирование такого прочного комплекса антиген—антитело, который при элюировании не разрушается (это приводит к невыявлению антигена). Если же эксперт все-таки применил фиксацию спиртом, то после абсорбции необходимо проанализировать «истощение» реагентов, и если оно произошло, то антиген следует считать выявленным и не проводить дальнейшее элюирование. При фиксации кипячением в дистиллированной воде происходит не только фиксация агглютининов, но и ослабление антигена. Поэтому все остальные фазы реакции остаются «правомочными» и проводятся по аналогии с исследованием крови в данной реакции. Для абсорбции используют изосыворотки анти-A и анти-B в титре 1:128 (выявляют антигены A и B), для обнаружения антигена H применяют реагенты растительного происхождения или моноклональную сыворотку анти-H также в титре 1:128.

В связи с тем что изолированные пятна спермы встречаются чрезвычайно редко и исследуют обычно следы спермы, смешанные с кровью, влажнo-содержимым, слюной, особую актуальность приобретает вопрос о *способах дифференцировки антигенов выделений или антигенов крови и выделений*.

Групповые факторы крови и выделений имеют идентичные антигенные детерминанты, которые связаны с различными молекулярными структурами. Практически при экстрагировании следов в изотонический раствор хлорида натрия и при дальнейшем переносе экстракта на ткань в пятнах крови и выделений одновременно выявляются как антигены крови, так и антигены всех выделений. При температурной обработке (100 °C в течение 90 мин или 120 °C — 60 мин) выход антигенов крови в водные экстракты блокируется, а антигены выделений при такой обработке продолжают выходить в раствор. Это должно быть использовано при некоторых сочетаниях крови и выделений, например слюна + кровь, моча + кровь и др. Рекомендуется сначала провести обычную абсорбцию—элюцию, затем элюат

прогреть и вновь провести эту же реакцию, далее сравнить результаты, решить вопрос о конкретной принадлежности того или иного антигена. Способ прогрева непригоден при примеси к сперме влагалищного содержимого, так как антигены последнего после прогрева не блокируются и выходят в раствор. Именно по этой причине результаты только прогрева в большинстве случаев не решают вопроса о конкретной принадлежности антигенов.

Дифференцировать антигены спермы и крови можно с помощью сывороток с высоким титром, что связано с описанной выше отличительной чертой этих компонентов: антигены выделений существуют в титре более высоком, чем антигены крови. При условии предварительного изучения образцов проходящих по делу лиц и выяснения титра их крови и выделений в реакцию вводят сыворотки с высоким титром, предназначение которых в стадии абсорбции — полностью связать антиген крови и продолжать абсорбировать антигены спермы. Метод на первый взгляд достаточно прост, однако сложности связаны с подбором имеющихся в наличии реагентов, поэтому этим способом практически не пользуются.

Хорошим экстрагентом для гликолипидов является система органических растворителей — смесь бутанола и метанола в соотношении 1:0,5. Экстрагирование проводят в течение 4 ч на водяной бане при 65 °С. С помощью этой смеси в раствор переходят антигены крови и спермы (последние по причине того, что в сперме групповые факторы представлены не только гликопротеинами, но и гликолипидами). При этом антигены слюны, пота, мочи не экстрагируются.

Таким образом, использование описываемой методики очень показательно при необходимости дифференцировать групповые факторы крови и антигены слюны, мочи и пота; для дифференцирования с антигенами спермы методика неприменима.

Достаточно распространен метод непрямой иммунофлюоресценции (см. главу 37), который позволяет выявлять антигены непосредственно в форменных элементах спермы — сперматозоидах. В следах, содержащих кровь, влагалищное содержимое и сперму, прежде всего с помощью обычных реакций обнаруживают антигены системы АВО, затем (при необходимости) проводят иммунофлюоресценцию. Из участков следов, содержащих сперму, готовят вытяжки дистиллированной водой, осадки отмывают, из отмытых осадков на обезжиренных предметных стеклах делают очень тонкие округлые мазки. После фиксации мазки абсорбируют заранее подобранными сыворотками. Абсорбция протекает от 3 ч при комнатной температуре до 18 ч в условиях холодильника, 5 раз отмывают. К подсушенным мазкам добавляют соответствующие красящие сыворотки, абсорбция с шторами во влажных камерах протекает в течение 1 ч. Затем их снова отмывают, результат учитывают под люминесцентным микроскопом (водная или масляная иммерсия). При правильной постановке реакции присутствие антигенов вызывает ярко-зеленое свечение сперматозоида.

Этот метод трудоемок, достаточно сложен, однако получаемые результаты могут стать неоценимыми для решения вопроса о конкретной принадлежности спермы. Самым точным методом, данные которого однозначно свидетельствуют об источнике происхождения спермы в следах на вещественных доказательствах, безусловно, является генетическая дактилоскопия.

Дифференцирование одноклассной по системе АВО спермы в некоторых случаях при определенном соотношении групп у участников происшествия может быть произведено по системе Gm. Некоторые сложности в проведении этой реакции могут быть связаны с тем, что у некоторых женщин группа

их влагалищного содержимого может не совпадать с группой крови и такое, пусть даже редкое, явление иногда приводит к получению ложных результатов. Поэтому в реакцию должны быть введены необходимые образцы.

38=2. Исследование слюны

Обнаружение наличия слюны. В экспертной практике слюна может встречаться в виде образца для определения категории выделения в экспертизах, связанных с половыми преступлениями, или в виде вещественного доказательства: это могут быть окурки, предметы с пятнами слюны, смешанной с какими-либо иными биологическими субстратами.

Определение наличия слюны основано на выявлении амилазы, которая находится в слюне в количестве, превышающем таковое во всех иных выделениях. Амилаза расщепляет крахмал и лучше проявляет свою активность в солевом растворе. Эти свойства фермента и легли в основу большинства методов для установления наличия слюны. Наиболее часто в лабораториях используют реакцию Мюллера в модификации Л.О.Барсегянц. Небольшую навеску из пятна и контрольного образца помещают в толуол для удаления загрязнений, затем добавляют свежеприготовленный солевой раствор картофельного крахмала. Смеси оставляют на 20 ч в термостате при 37 °С. После извлечения из термостата в пробирки вносят по 1 капле разведенного в 3 раза раствора Люголя. Если в образце была слюна (амилаза), то произойдет расщепление крахмала и при добавлении раствора йода жидкость останется светлой, прозрачной. Если слюна отсутствовала, то крахмал останется в неизменном виде и добавление раствора Люголя окрасит содержимое пробирок в синий цвет. Реакция достаточно чувствительна и способна улавливать незначительную примесь слюны на предметах.

В последнее время появились различные модификации этого метода, целью которых является сокращение сроков реакции и уменьшение количества затрачиваемого материала. Интересна методика, разработанная А.Л.Федоровцевым. На предметные стекла наносят 1 % раствор агара, приготовленный на 2 % растворе картофельного крахмала на изотоническом растворе хлорида натрия. Толщина слоя 1 мм. В реакцию можно вводить непосредственно кусочек пятна (1—5 мг) или смыв с пятна, сделанный марлей. Пятно или смыв с него в течение 1 ч экстрагируют в нескольких каплях изотонического раствора хлорида натрия при комнатной температуре. Параллельно исследуют контроль — известный образец слюны, разведенной в 500—1000 раз. Экстракты вносят в лунки, сделанные в агаре на расстоянии 1—1,5 см друг от друга. Препараты в течение 2 ч инкубируют во влажных камерах в термостате при 37 °С. После этого стекла погружают в раствор Люголя. Крахмально-агаровый гель окрашивается в синий цвет, а вокруг лунок с вытяжками, если в последних была слюна, остаются неокрашенные участки в виде колец. Если слюна отсутствовала, то такое неокрашенное кольцо будет лишь вокруг контрольного образца. Реакция очень показательна, не требует много времени и дает хорошие результаты с объектами чрезвычайно малой величины.

Определение групповой принадлежности слюны. Групповую принадлежность слюны по системе АВ0 выявляют по тому же принципу, что и при исследовании спермы.

Некоторые особенности нужно иметь в виду при работе с окурками; если они имеют следы пребывания во рту, то слюну на них с целью экономии материала не определяют, а сразу же приступают к работе по выявле-

нию группоспецифических факторов. В дальнейшем, если в результате проведенных исследований не будут выявлены никакие антигены, в навесках устанавливают присутствие слюны. Нужно помнить, что некоторые люди курят «сухо», т.е. практически не оставляют слюны на окурках. В подобных случаях в качестве контроля следует представлять выкуренный этим человеком экспериментальный окурочок и после сопоставления данных делать соответствующие выводы.

По иным системам, кроме системы АВО, исследование слюны не проводится.

383. Исследование пота

Обнаружение наличия пота. Пот является довольно частым объектом экспертного исследования. Это объясняется тем, что изучаемые следы крови, спермы, слюны находятся на предметах одежды и поэтому в большинстве случаев смешаны с потом. Обладая групповой дифференцировкой по системе АВО, пот отрицательно влияет на результаты многих экспертиз, что побуждает исследователей при решении вопроса о причинах неудач при определении групп крови или спермы выявлять присутствие пота в изучаемых следах. Кроме того, следствие часто интересуется вопросом о наличии пота на различных орудиях убийства, петлях-удавках и т.п. В некоторых случаях пот на предметах одежды можно исследовать в качестве образца для установления группы крови известного образца неизвестных скелетированных трупов или расчлененных частей неизвестного человека и т.д.

Выявление пота основано на обнаружении аминокислот, в частности серина, количество которого в поту превышает его количество в других выделениях. Безусловно, наиболее доказательной является химическая реакция окисления серина перйодатом натрия с образованием формальдегида, дающего цветную реакцию с хромотроповой кислотой. Однако этот метод сложен, требует использования многих труднодоступных реагентов и поэтому в настоящее время не используется.

Хроматография. В повседневную практику вошел предложенный М.В.Кисиним метод определения наличия пота с помощью тонкослойной хроматографии на силуфоле. Реакцию проводят по тому же принципу, что и определение наличия крови: разгонка протекает в той же среде, проявителем служит 1 % спиртовой раствор нингидрина; перед обработкой хроматограммы нингидрином и после обработки пластинки силуфоля прогревают.

Благодаря высокой чувствительности метода серии можно обнаружить не только в следах пота, но и других выделениях. По этой причине результаты тонкослойной хроматографии при определении наличия пота без учета некоторых моментов не могут быть признаны строго специфичными и абсолютно достоверными. Прежде чем однозначно оценить положительный результат, необходимо провести дополнительные исследования изучаемого объекта и исключить присутствие в нем мочи, слюны и спермы. При таких условиях ответ о наличии пота может быть утвердительным. Кроме того, следует учитывать, о каком предмете идет речь: если это стельки обуви, головные уборы и др., то задача эксперта в отношении оценки результатов облегчается, а если исследовать надо следы на ветках, древесине, в пятнах с возможной примесью соков, то в реакцию следует вводить большое количество контролей, поскольку исследование таких предметов может дать ложноположительные результаты из-за присутствия в них аминокислот. Особенно осторожно подходят к анализу подноттевого содержи-

мого, следов на нижнем белье, смывов с различных частей тела, так как там могут присутствовать иные выделения, содержащие соответствующие аминокислоты. При подобных исследованиях в реакцию необходимо вводить большое количество контролен и проводить исследования на предполагаемые иные выделения.

Определение групповой принадлежности пота. Антигены системы АВО выявляют методом абсорбции — элюции. В реакцию можно вводить как фиксированный, так и нефиксированный материал. Контроль — предмет-носитель — обязательно подбирают с помощью реакции тонкослойной хроматографии для определения наличия пота. Антигены в поту выражены довольно слабо и поэтому продолжительность абсорбции должна быть не менее 18—20 ч. При укороченной 2-часовой абсорбции антигены пота обычно выявить не удастся, и такое различие во времени может быть использовано для дифференцирования антигенов пота и крови или пота и спермы либо слюны. Кроме того, при экстрагировании в бутанол или смесь с бутанолом антигены пота в экстракт не переходят и, таким образом, их также можно отделить от антигенов крови и спермы.

38.4. Исследование мочи и кала

В качестве объекта исследования в экспертизах вещественных доказательств мочи и кал встречаются довольно редко. Подобные вопросы интересуют следствие при проведении экспертиз половых преступлений, когда в лаборатории направляется постельное или нижнее нательное белье; кроме того, вопрос о наличии мочи может возникнуть при изнасиловании малолетних детей.

Определение наличия мочи. Химический метод определения наличия мочи в следах на вещественных доказательствах довольно сложен, поэтому в лабораториях используют тонкослойную хроматографию на силиколовых пластинках. Принцип метода аналогичен таковому при определении наличия крови, отличие — в проявлении пластинок после разделения: пластинки проявляют парадиметиламинобензальдегидом, выявляя тем самым зоны мочевины. Наличие мочи можно установить и по креатинину, но в этом случае проявителем служат пары йода. Для контроля в реакцию вводят вытяжки из заведомо известного образца мочи; при сравнении полученных данных с контрольными результатами решают вопрос о присутствии мочи в следах на вещественных доказательствах.

Определение видовой принадлежности мочи. Если уточнение вопроса о присутствии мочи не представляет особой сложности, то определение видовой принадлежности мочи достаточно затруднено: все реакции для установления видовой принадлежности основаны на видовой специфичности белка, а в нормальной моче белка практически нет, поэтому общепринятыми реакциями установить ее вид практически невозможно. Решить эту задачу можно только при использовании высокочувствительного метода встречного иммуноэлектрофореза на мембранах из ацетатцеллюлозы, однако следует иметь в виду, что и эта реакция в ряде случаев оказывается безрезультатной. -Некоторые исследователи предлагают основываться на выявлении в пятнах мочи антигена Н, присущего человеку. В то же время в литературе имеются данные об ошибочности подобного мнения. Были попытки устанавливать вид мочи с помощью непрямой иммунофлюоресценции, но из-за того, что моча и без специальной обработки дает достаточно яркое свечение, эта методика неприемлема.

Определение групповой принадлежности мочи. Группоспецифические факторы системы АВО выражены в моче довольно слабо, и это обуславливает подбор специальной методики: антигены А, В и Н в пятнах мочи выявляют методом абсорбции—элюции, используя реагенты в титре 1:128 и проводя абсорбцию в течение 20 ч. Вытяжки из пятен, содержащих мочу, путем длительного последовательного накопления переносят на кусочки марли и после высушивания исследуют их. Далее все этапы реакции совпадают с общепринятыми при работе с кровью и различными выделениями. В реакцию обязательно вводят образцы мочи из архива с известной групповой принадлежностью и давностью, несколько превышающей давность изучаемого следа.

Кал. Вопрос о наличии кала в смешанных следах (сперма, кровь) возникает обычно при проведении экспертиз половых преступлений. Препараты готовят по тому же принципу, что и любые препараты для последующего цитологического анализа. В некоторых случаях можно микроскопировать неокрашенные нативные препараты. Диагноз возможен при обнаружении в препаратах остатков переваренной пищи (мышечные волокна), жировых капель, различных кристаллов и др.

Группа кала не определяется из-за присутствия в нем перечисленных выше не свойственных данному человеку элементов, что в подавляющем большинстве случаев приводит к получению неспецифических результатов.

38=5= Исследование влагалищного содержимого

При экспертизах половых преступлений практически всегда встает вопрос о наличии влагалищного содержимого в следах на одежде подозреваемого, в смывах с половых членов, в подногтевом содержимом и т.д. Обнаружение влагалищных клеток является чрезвычайно важным звеном в цепи иных доказательств совершенного преступления. Важность проблемы очевидна, но тем не менее решить ее чрезвычайно сложно, и довольно часто, несмотря на большой объем проведенных исследований, вопрос остается (Неразрешенным. Это связано со многими причинами: разрушение клеток под влиянием условий хранения вещественных доказательств, время между происшествием и взятием материала для исследования, правильность изъятия материала и др.

Влагалищные клетки определяют с помощью цитологического метода, разработанного А.П.Загрядской и соавт. Обнаружить клетки чрезвычайно сложно, изолированные клетки можно встретить в препаратах редко. Чаще [такие клетки бывают в примеси к крови, сперме и к моменту исследования обычно высыхают, сморщиваются, уменьшаются в размере, что затрудняет их обнаружение. В связи с этим клетки следует как бы реставрировать — придать им первоначальное состояние. Для реставрации клеток предлагается много способов. Наиболее целесообразно делать это с помощью 10—25 % раствора уксусной кислоты (С.Н.Антонова, С.И.Любинская): такой [раствор расправляет клетки и восстанавливает их структуру. А.П.Загрядская вместо уксусной кислоты, которая разрушает видоспецифические редки, предлагает использовать изотонический раствор хлорида натрия. Однако большинство исследователей применяют либо только уксусную кислоту, либо последовательные процедуры: вначале материал экстрагируют небольшим количеством изотонического раствора хлорида натрия, затем экстракт отсасывают, к осадку на некоторое время добавляют уксусную кислоту.

Осадки отмывают путем центрифугирования, при этом во избежание потерь клеточных элементов рекомендуется центрифугирование проводить при небольшом числе оборотов. Из отмывых осадков готовят тонкие каплевидные мазки на обезжиренных предметных стеклах, фиксируют их, окрашивают азур-эозином и микроскопируют. При микроскопии отмечают признаки, по совокупности которых в последующем может быть сделан вывод о наличии или отсутствии влагалищных клеток: форма клеток (преимущественно полигональные), размеры клеток (в среднем 66,9 мкм), размеры ядер (7,5 мкм), форма ядер (преимущественно округлые), локализация ядер в клетках (преимущественно центральная), состояние краев клеток (неровные, завернутые), окраска цитоплазмы (интенсивная, неравномерная), структура цитоплазмы (грубозернистая), белковые включения (редко, мелкие до 2 мкм).

При наличии всех перечисленных признаков сделать вывод о принадлежности клеток нетрудно, однако следует иметь в виду, что полный набор этих признаков встречается довольно редко и в большом проценте случаев установить влагалищную природу клеток, дифференцировать их с некоторыми иными клетками не удастся.

Помимо цитологического метода выявления клеток влагалищного содержания, предлагались и многие другие способы — по активности пептидазы, 5-й и 4-й фракциям ЛДГ, по гликогенсодержащим клеткам и др. Однако ни один из этих способов, примененный «изолированно», не дает желаемых результатов.

Благодаря развитию генетики в большом числе казалось бы безнадежных случаев удается решить вопрос о присутствии влагалищного содержимого в смешанных следах. После дифференциального лизиса подобного материала в каждой из разделенных фракций генетическим методом устанавливается половая принадлежность, что позволяет решить вопрос о присутствии в смешанном пятне влагалищного содержимого.

38=6. Исследование костей, ногтей, зубов и мышц

В последние годы объем исследований костных фрагментов, ногтевых пластинок, зубов и различных тканей значительно увеличился, изучение этого материала проводят практически во всех регионах. Это связано с военными конфликтами, террористическими актами, изошренностью преступлений (стремление преступников уничтожить трупы) и др.

Исследование костей, ногтей, зубов и тканей чрезвычайно важно для решения вопроса о принадлежности этих объектов конкретному лицу. Однако такие исследования представляют значительные трудности из-за того, что материал поступает в лаборатории обожженным, гнилостно измененным, в недостаточном количестве.

Групповые антигены в перечисленных объектах выявляют с помощью абсорбции—элюции и смешанной агглютинации (ткани) в различных модификациях с введением в реакцию очень большого количества контрольного заведомо известного в групповом отношении материала. Кости, зубы и ногти исследуют в виде и порошкообразной массы, мелких кусочков и небольших навесок.

Предварительно материал очень хорошо промывают, обезжиривают, иногда фиксируют кипячением. Реагенты должны иметь титр в пределах 1:128; абсорбция протекает в течение 20 ч в условиях холодильника. Элюция проводится в изотонический раствор хлорида натрия, стандартные

эритроциты желательно готовить на растворе альбумина. Специфичность и активность сывороток, проверенные на известных образцах, и аналогичные результаты всех проведенных с одним и тем же объектом опытов дают возможность решать вопрос о групповой принадлежности изучаемого материала. Противоречивые результаты, а это встречается достаточно часто, не позволяют ответить на этот вопрос.

Проведенные в последние годы исследования позволяют говорить о невозможности исследований материала в состоянии белого и серого каления: антигены при этом разрушаются. Несколько лучше сохраняются зубы. При исследовании расчлененных трупов могут помочь данные, полученные при изучении ногтевых пластинок, в которых антигены достаточно долго сохраняются и могут быть обнаружены даже при значительной давности материала.

С помощью смешанной агглютинации стало возможным выявление группоспецифических антигенов в гистологических и цитологических препаратах. Поводом для изучения подобного материала служат случаи отсутствия образцов крови и дела, в которых подозревается подмена гистологического материала, и др.

Глава 39

Экспертиза волос

В результате борьбы и самообороны при совершении различных преступлений на одежду, тело, орудия убийства и предметы на месте преступления очень часто попадают волосы участников происшествия, и эти волосы становятся уликами, помогающими решить многочисленные вопросы:

- являются ли представленные объекты волосами;
- человеку или животному принадлежат волосы;
- если волосы принадлежат человеку, то каково их региональное происхождение (с какой части тела происходят);
- выпали волосы или вырваны;
- каким предметом были отделены волосы;
- подвергались ли волосы окраске, обесцвечиванию, завивке;
- нет ли на волосах признаков заболевания;
- в половая принадлежность волос;
- групповая принадлежность волос;
- могли ли волосы принадлежать конкретному человеку.

Морфологические признаки волос, позволяющие ответить на значительную часть перечисленных вопросов, изучаются макро- и микроскопически. Макроскопически отмечают цвет и оттенок волос в пучке и по отдельности, измеряют их длину, отмечают форму; под микроскопом исследуют такие признаки, как состояние слоев (кутикула, корковое вещество, сердцевина, возможные особенности, повреждения). В связи с тем что волос непрозрачный, при микроскопии его необходимо просветлить. Для этого используют ксилол, толуол, воду, глицерин и др. Под микроскопом измеряют толщину волос с помощью окуляр-микрометра. Рисунок кутикулы изучают на отпечатках, которые готовят на клею, лаке. Исследовать рисунок кутикулы можно и на подсыхающих препаратах.

«Пол» волос возможно установить только при наличии вырванного волоса с остатками влагалищных оболочек, по ядрам клеток устанавливаются человека, которому эти волосы принадлежали. Группу волос определяют методом абсорбции—элюции в варианте, «приспособленном» для волос. Обязательно проведение сравнительного исследования одnogруппных по системе АВО волос под микроскопом, сравнению подлежат все морфологические признаки.

Волосы — это ороговевающие эпидермальные образования, состоящие из корневой части, укрепленной в коже с помощью луковицы, и из стержня. Последний имеет несколько слоев: сердцевину, или мозговое вещество, корковый слой и кутикулу.

Сердцевина у волос головы человека довольно тонкая, практически бесструктурная (клеточное строение можно рассмотреть лишь при специальной электронной микроскопии); в региональных волосах — более широкая, иногда может располагаться и в два ряда (например, брови).

Корковый слой составляет основную толщину волоса. Именно этот слой с большим числом признаков, которые в совокупности позволяют решать поставленные следствием вопросы. Корковое вещество содержит пигмент, который может быть мелко-, средне- и крупнозернистым. Зерна образуют скопления, характер которых может быть самым разнообразным: тяжи разной величины, мазки, глыбки и др. Их может быть много и мало; они могут располагаться периферически и центрально. Корковое вещество может содержать и такую индивидуальную структуру, как пигментофоры — образования, «нафаршированные» пигментом или частично лишенные его (полосатые). Пигментофоры могут быть единичными, множественными, мелкими и крупными; расположение их различное; форма овальная, округлая, а иногда в силу каких-либо причин нетипичная многоугольная, треугольная. Присутствие пигментофоров довольно индивидуально. В корковом веществе могут встречаться пустоты и трещины, наличие их зависит от ряда причин: механические воздействия, поседение волос, обесцвечивание и др.

Кутикула — ороговевающие клетки, в виде черепицы покрывающие волос. При просмотре кутикулы видны границы этих черепицеобразных клеток, которые образуют достаточно причудливый рисунок — от простого до сложного петлеобразного, составленного зазубренными и волнистыми линиями. Петли располагаются на различном расстоянии друг от друга, местами отдалены, местами сближены. Зубцы кутикулы повторяют эту неравномерность в расположении.

Концы волос — периферический (верхушка) и корневой. Периферический конец может иметь несколько разновидностей: игловидно истонченный, несколько тоньше, чем весь стержень, метловидно или ступенеобразно расщепленный. Часто изменений в толщине нет, а конец может иметь зашлифованную, ровную, несколько бугристую поверхность отделения. Верхушка у таких региональных волос, как подмышечные или лобковые, может быть значительно разлохмаченной, кутикула свисает в виде колосцев, что обусловлено воздействием пота.

В том случае, если волос вырван, корневые концы чаще всего сохраняют луковицу, которая имеет крючкообразный вид и окружена влагалищными оболочками, иногда как бы вывернутыми на нижнюю треть стержня. Если при вырывании волоса луковица осталась в коже, то поверхность отделения имеет значительно выраженные неровности по линии отделения — она бугриста в разной степени выраженности. Когда волосы отделялись предметом с острой поверхностью (нож, топор и др.), поверхность отде-

ния ровная, прямая или кососрезанная, что зависит от того, в каком положении находились волосы в пучке, на который пришелся удар. Когда на голову приходится удар тупым предметом (обух топора, камень и др.), корневой конец несколько расплющивается, имеет бугристую поверхность сечения, часто глубоко уходящие трещины. При отделении волоса медленным движением образуется ступенеобразный конец с бугристой поверхностью отделения. Таким образом, микроскопическое изучение волос с учетом перечисленных признаков позволяет решать вопросы в отношении орудия, которым наносились удары.

Интерес представляет изменение волос под действием высокой температуры: в корневой конец проникает копоть, в стержне появляются вакуоли, заполненные воздухом, волос спиралеобразно скручивается, в зависимости от времени воздействия пламенем волос может обугливаться. Высокая температура меняет цвет волоса — он приобретает рыжеватый оттенок. После длительного пребывания в земле волосы становятся красновато-рыжими. Огнестрельные воздействия вызывают в волосах сочетанные изменения, характерные для влияния высокой температуры и для тупой травмы. При ударе молнии волосы изменяются, как и при действии высокой температуры.

Пергидроль разрушает зерна пигмента — зерна расплавляются. В корковом веществе появляется большое количество поперечно расположенных мелких трещин.

Окраска волос различными красителями может быть достаточно легко выявлена на поперечных срезах и при микроскопии: периферические концы резко отличаются от нижней трети ствола волоса по цвету; возможно появление необычной окраски (чернила, синька), отмечается неравномерность окраски не только по длине, но и по ширине.

Сложно дифференцировать седые и обесцвеченные волосы. Однако если волосы тщательно изучить по всей длине, то в ряде случаев оказывается, что при обесцвечивании может сохраниться пигмент в корневом отделе, а седеют волосы с корня и поэтому пигмент в корневом отделе таких волос всегда отсутствует, а в периферическом отделе может сохраниться. В таких волосах исчерченность имеет различное положение.

При исследовании волос необходимо учитывать некоторые их заболевания: узловатую ломкость, узловатость, трихоптилоз, трихонадоз. Для каждого заболевания характерна индивидуальная картина, которая иногда сходна с травматическими изменениями волос. Для дифференцирования этих признаков предложены гистохимические методы окраски, позволяющие однозначно разграничить механические воздействия от болезненных. Выявление признаков заболевания — это очень важный индивидуальный показатель, с помощью которого можно определить принадлежность волос конкретному человеку.

Экспертиза волос в силу своей субъективности по многим параметрам чрезвычайно кропотлива, требует значительной затраты времени и поэтому очень важно провести ее тактически грамотно. Сначала исследуют волосы с места происхождения, с одежды, тела и т.д. Волосы группируют по признакам макроскопического сходства (длина, цвет, оттенок, форма) и изучают морфологию, «пол», групповую принадлежность, а затем их сравнивают по изученным признакам с учетом региональной принадлежности. Волосы желательно очень подробно описать в рабочем журнале, если возможно, зарисовать или сфотографировать. Далее приступают к исследованию волос-образцов, причем обязательно отбирают только те волосы, которые сходны с волосами-уликами по групповой принадлежности и, естественно, «полу»,

если последний установлен. Все остальные волосы с иной групповой принадлежностью могут быть исключены из экспертизы сходства.

Волосы-образцы исследуют по тем же признакам, что и волосы-уликны. Именно эти признаки впоследствии сравнивают, что дает право сделать какие-то экспертные выводы.

Если на экспертизу поступает очень большой пучок волос, то прежде всего эти волосы прядями просматривают под микроскопом и в том случае, когда эксперт убеждается в их чрезвычайно большом сходстве, для детального исследования отбирают 10—15 волос, наиболее отличающихся друг от друга. В том случае, если волосы в пучке оказались собранными из разных мест и отличаются друг от друга, их следует рассортировать по признакам внешнего сходства и сходства при просмотре прядями, а затем определять количество волос для детального анализа. Наоборот, если для исследования изъято всего 1—3 волоса, перед экспертом встанет вопрос, как поступить с ними, можно ли использовать весь материал, особенно при отсутствии подозреваемого или потерпевшего. Даже в тех случаях, когда имеется только один волос, необходимо его очень тщательно изучить, все данные зафиксировать, волос сфотографировать и попытаться установить его групповую принадлежность (в ряде случаев сведения о группе могут оказать следствию неоценимую помощь). Безусловно, если есть возможность, то какую-то часть волоса нужно оставить на случай дополнительных исследований.

Сложны для изучения седые волосы, так как они дают чрезвычайно мало морфологической информации, если не считать, что само наличие седых волос — это уже определенный признак для сравнения. В совокупности с длиной, толщиной, иногда формой наличие или отсутствие седых волос может решить поставленные следствием вопросы.

Антигены системы ABO в волосах выявляют с помощью абсорбции—элюции. Предварительно волосы тщательно моют, обезжиривают, механически раздавливают, доводя до лентообразного состояния, делят на небольшие фрагменты. Несколько фрагментов помещают в пробирку, заливают подобранными на образцах волос сыворотками в титре 1:128. Абсорбция обычная — 20 ч в условиях холодильника. Отмывание — без промокания, 5-кратное. Элюция осуществляется в пробирку во взвесь эритроцитов на растворе альбумина. Температура термостата, в котором протекает элюирование, 47—50 °С. Продолжительность элюирования 30 мин, а экспозиции при комнатной температуре — 1/2 ч. Микроскопию проводят после центрифугирования и встряхивания пробирок.

В волосах присутствуют антигены систем MNSs и Rh, однако отсутствие хороших реагентов не позволяет проводить эти исследования повседневно.

Глава 40

Методы построения экспертных выводов в экспертизах вещественных доказательств

Построение экспертных выводов является завершающим этапом работы судебно-медицинского эксперта, и от того, насколько правильно эксперт оценит полученные результаты и насколько квалифицированно и четко изложит их в значительной степени зависит работа следователей, так как последние по многим вопросам основываются на данных экспертизы.

Принципы построения экспертных выводов независимо от вида экспертизы практически едины и имеют две составные части — констатирующую и заключительную, в которой полученные данные соотносятся с проходящими по делу лицами.

В первой части излагаются сведения о групповой характеристике крови и категории выделительства (если это имеет значение в данном деле) указанных в постановлении лиц. Затем указываются результаты, полученные при изучении следов на вещественных доказательствах. Эти результаты соотносятся с групповыми характеристиками потерпевших и подозреваемых (обвиняемых), что и в конечном итоге исключает или подтверждает присутствие крови и выделений этих людей.

При наличии большого количества предметов, подвергнутых изучению, их следует объединять либо по общности результатов, либо по конкретной принадлежности какому-либо человеку. Если не следовать этой рекомендации, то выводы придется делать по каждому предмету, что, безусловно, приведет к множественным повторам и сделает выводы излишне громоздкими. Сгруппировав по какому-либо признаку вещественные доказательства, эксперт делает самостоятельный вывод по каждой группе вещей.

В тех случаях, когда при исследовании следов на одном и том же предмете получены различные результаты, необходимо выделить эти следы, указав либо их локализацию, либо номер того объекта, который был придан следу при описании вещественного доказательства.

Следует отчетливо понимать, что изложенные рекомендации являются только схемой, принятие которой позволит более грамотно и кратко излагать результаты исследований.

Работа над выводами — это творческий процесс, требующий от эксперта логического мышления и таланта в изложении данных по каждой выполненной экспертизе.

Составление выводов по каждому конкретному виду экспертиз имеет свои отличия.

Экспертиза крови. При условии несовпадения группы крови в следах на вещественных доказательствах с группой крови убитого или подозреваемого вывод прост: исключается возможность принадлежности крови конкретному человеку. Гораздо сложнее решать вопрос при совпадении групп крови. Если в силу объективных причин исследование проводилось только по системе АВО, то вывод составляется приблизительно так: «в пределах проведенного по системе АВО исследования происхождения крови возможно как..., так и от ...». В то же время ограничиваться исследованиями только системы АВО при совпадении групп недопустимо, необходимо прилагать все усилия к дифференцированию образцов и следов по иным системам, полу, если это возможно.

При малых следах наиболее грамотно начинать всю работу с исследования образцов с целью выявления в них различий по какой-либо доступной системе и, если оно будет найдено, начинать исследование пятна именно по этой системе. Это может резко повысить достоверность экспертных выводов.

Если вещественные доказательства поступили в лабораторию без крови жертвы или виновного (по объективным причинам), экспертизу обязательно проводят с целью получения возможной информации о группе крови того человека, образец от которого отсутствует.

Довольно часто по каким-либо причинам при определении группы крови по системе АВО определяется только антиген, а агглютинины или

вовсе не открываются, или обнаруживаются не во всех следах. Несмотря на такие данные, в выводах всегда необходимо указывать полный диагноз группы крови, а не разделять участки с агглютинидами и без них, что вносит в выводы некоторый диссонанс.

Экспертиза выделений. В связи с тем что выделения, в частности сперма, чрезвычайно редко встречаются в изолированном виде, выводы таких экспертиз гораздо сложнее, чем экспертиз крови. Сложность усугубляется и тем, что выраженность антигенов в крови и выделениях различна. Поскольку конечной целью выводов является необходимость решить вопрос о присутствии крови и выделений конкретных лиц, прежде всего следует обосновать происхождение выявленных антигенов: говоря о выделениях принято не указывать группу, а говорить о человеке, в выделениях которого содержится тот или иной антиген, и далее, если лицо, проходящее по делу, имеет такой антиген, высказаться о вероятности присутствия его выделений.

При построении выводов в экспертизах половых преступлений прежде всего исходят из принадлежности вещественного доказательства. Например, тампон с содержимым влагалища: естественно, один из обнаруженных антигенов в первую очередь принадлежит потерпевшей, но частично он может происходить и за счет спермы. Несвойственный потерпевшей антиген происходит только за счет спермы. Далее следует вывод о возможной или невозможной принадлежности спермы мужчине, проходящему в качестве подозреваемого (обвиняемого). Если пятно находится на вещах мужчины, то прежде всего анализируют присущий ему антиген, а затем высказываются по поводу антигена, ему несвойственного. Если исследовались пятна на постельном белье, чехлах и др., то решение вопроса о происхождении антигенов еще больше усложняется, и в таком случае уместна оговорка о том, что при изучении смешанных следов (указать, каких) антигены крови и выделений открываются применяемыми реакциями одномоментно и поэтому вывод о происхождении этих антигенов не может быть конкретным. Далее, исходя из групп крови проходящих по делу лиц, делают те или иные предположения.

Экспертиза волос. Принципиально построение выводов в этих экспертизах не отличается от иных видов исследований. После изложения данных о группах крови четко приводятся обобщенные результаты морфологического и серологического исследования волос-улик и далее — основной экспертный вывод о возможности либо невозможности происхождения волос от того или иного человека.

О волосах животных пишут кратко и, если это подтверждено, то указывают, какому конкретно виду животного принадлежат волосы. Если эксперту неясно, с каким животным он имел дело, можно ограничиться только констатацией факта о происхождении волос от животного.

Экспертиза костей, зубов, ногтей. Учитывая перечисленные ранее сложности в работе с этим материалом, в экспертных выводах следует в основном говорить о выявленных в материале антигенах, а не о групповой принадлежности человека, которому кости и другие материалы могли бы принадлежать. Особенно это касается таких случаев, когда на исследование поступает только один фрагмент и никакое сравнительное исследование с другим материалом невозможно.

Безусловно, в этой главе приведены только очень общие сведения, преследующие цель унифицировать экспертный подход к подобным исследованиям, побудить экспертов творчески относиться к весьма важному разделу их деятельности.

раздел

IX

Судебно-медицинская
идентификация орудия престу-
пления
и личности человека

Теоретические основы и методы судебно-медицинской
трассологической
идентификации

41.1. Принципы трассологической идентификации

Для установления конкретного предмета, которым причинено телесное повреждение, это повреждение нужно рассматривать как след механического воздействия, в котором отобразились свойства орудия травмы, т.е. изучать повреждение с позиций трассологии.

Трассология — раздел криминалистики, изучающий процессы следообразования и свойства следов с целью идентификации орудия, от которого они произошли. Судебно-медицинские трассологические исследования отличаются от криминалистических лишь природой объектов исследования, требующих для их изучения специальных медицинских познаний. Поэтому методология и принципиальные основы криминалистической трассологии полностью соответствуют задачам судебно-медицинской идентификации орудия травмы.

С точки зрения методологии судебной идентификации строение (содержание) предмета исследования должно обеспечивать получение достоверного результата, т.е. результат должен соответствовать объекту исследования. По мнению М.Я.Сегая, гносеологическая суть содержания отображения характеризуется адекватностью отображения объекту, который отображается.

Основой идентификации служат индивидуальность любого материального объекта, неповторимое многообразие его свойств. Поэтому главными отправными пунктами при любом отождествлении являются следующие:

- нельзя идентифицировать предмет, в свойствах которого не выявлено признаков, отличающих его от другого предмета;
- нельзя идентифицировать предмет, если в свойствах его отображения не определены признаки, отображающие его особенности;
- нельзя идентифицировать предмет, если в его отображении не выявлены признаки, отличающие его от отображения какого-либо другого предмета.

Следовательно, для успеха отождествления требуется умение определить место предмета и его отображений в идентификационном процессе, выделить на предмете и в его отображении необходимые признаки, правильно их оценить и сравнить. Поэтому в трассологической идентификации нужно придерживаться определенных *общих принципов*.

Первый принцип. В криминалистической идентификации С.М.Потапов считает необходимым все исследуемые объекты разделять на отождествляемые (идентифицируемые) и отождествляющие (идентифицирующие), т.е. на те, которые идентифицируются (устанавливаются), и идентифицирующие — те, что служат средствами отождествления. К первым относятся предметы, оставившие следы и характеризующиеся следообразующими свойствами. Вторую группу объектов составляют различного рода следы

(т.е. материальное отображение объектов первой группы), являющиеся средством для решения вопроса о тождестве.

Таким образом, отождествление возможно лишь при условии, если имеется сам предмет, тождество которого устанавливается, или его образцы (специально полученные отображения его признаков) и отображения (следы), возникшие при совершении расследуемого события.

Отождествляемыми объектами могут быть человек, предметы, выступающие в качестве вещественных доказательств, транспортные средства, разрушенный на отдельные части предмет и другие объекты. К отождествляющим объектам относятся:

- о непосредственно следы (нативные объекты) в виде телесных повреждений (кровоподтеков, ссадин, ран, переломов), повреждений одежды, а также следы крови, инородные включения и наложения на теле и одежде;
- материальные отображения нативных объектов (следов), к которым следует отнести фотоснимки, слепки, рентгенограммы, описания признаков следов, их размеров, а также другие отображения.

Однако необходимо заметить, что отождествляемым предметом (в нашем случае орудием травмы) является необязательно тот предмет, который представлен эксперту для отождествления, но экспертами нередко расценивающийся как отождествляемый, а именно тот предмет, который действительно является орудием травмы. Поэтому следует выделять и третью группу объектов — *предполагаемые* (проверяемые), т.е. орудия, причастность которых к процессу следообразования нужно установить. Естественно, что из нескольких проверяемых объектов конкретный след может быть оставлен только одним либо ни одним из них, попавших в поле зрения следствия. Когда же по отождествляющим объектам (следам) устанавливается тождество между объектом, оставившим следы, и одним из проверяемых, то в этот момент становится ясно, что данный проверяемый предмет и есть тот искомый идентифицируемый объект.

Строгое разделение объектов на идентифицируемые и идентифицирующие имеет большое практическое значение, поскольку позволяет четко определить тот объект, который подлежит отождествлению, провести детальный анализ его свойств, отразившихся в идентифицирующих объектах, являющихся источником сведений о различных сторонах отождествляемого объекта.

Второй принцип. С.М.Потапов формулирует его как необходимость при решении вопроса о тождестве определять и учитывать *степень изменчивости свойств всех объектов* — устойчивость их признаков во времени.

В судебно-медицинской трассологии необходимо учитывать, что значительной степенью устойчивости признаков обладает микрорельеф поверхности разрыва кости; неустойчивы во времени микрорельеф поверхности разреза хряща, свойства раны на коже, повреждения внутренних органов.

Объект, оставляющий след, также может в процессе следообразования и в последующее после этого время менять свое внешнее строение настолько, что в новом его виде или не сохранились признаки его внешнего строения, отобразившиеся в следе, или их осталось слишком мало для решения вопроса, данный ли предмет оставил след (раскрошившийся или расколовшийся после удара хрупкий предмет, деформировавшаяся следообразующая поверхность, переточенное лезвие).

Третий принцип. Как считает С.М.Потапов, в процессе идентификации необходимо применение детального анализа и синтеза. *Достоверность ре-*

результатов идентификации зависит и от того, насколько *глубоко и детально* проанализированы свойства объектов. Детальный и глубокий анализ свойств объектов возможен лишь при использовании совокупности различных приемов и методов для всестороннего изучения признаков и подтверждения результатов применения одного метода другим. Чем полнее и детальнее исследованы объекты всеми доступными методами, тем больше собрано о них идентификационной информации и тем эффективнее результаты! синтеза — обобщения и сравнительного исследования.

Четвертый принцип. Каждый сравниваемый признак необходимо исследовать *в динамике*, выявляя причины, вызвавшие его появление или объясняющие его изменение. Необходимо установить связь каждого признака следа-повреждения со свойствами следообразующего объекта, условиями и механизмом следообразования. Так, в каждом повреждении следует выделять признаки, отображающие общие и частные свойства следообразующей поверхности идентифицируемого предмета, и уметь их отличить от признаков механизма и условий следообразования, несущих минимальную идентификационную информацию, но помогающие ее выявить и правильно использовать.

Например, не определив по признакам многооскольчатого перелома мест контактных взаимодействий и последовательности нанесения повреждений, направления воздействий, невозможно установить форму, размеры и особенности травмирующей поверхности тупого предмета. Бесполезно пытаться идентифицировать топор по динамическому следу на кости, отображающему микрорельеф его лезвия, если по общим свойствам повреждения и направлению трасс предварительно не диагностирован факт именно рубящего действия острого предмета, не определены направление воздействия, взаиморасположение контактировавших объектов и конкретный участок лезвия топора, отобразившийся в разрубе.

Результат отождествления в значительной мере объективно зависит от набора объектов идентификации и их информативности, которые определяют качественный уровень результата исследования. Идентифицировать конкретное орудие по одному следу не всегда удастся, так как последний может не отображать в достаточном объеме необходимые для индивидуального отождествления признаки следообразующего предмета. При наличии нескольких отображений идентифицируемого предмета, всесторонне отражающих его внешнее строение, качественный уровень идентификации несомненно повышается.

Объекты идентификации должны изучаться в той последовательности, которая максимально обеспечивает их сохранность, наибольшую эффективность применения способов и методов, а также гарантирует объективность оценки результатов.

Особое значение при определении порядка проведения исследований имеет *правильный выбор методов* исследования и *очередность их* применения при изучении различных объектов. Общеизвестным и основополагающим положением, определяющим последовательность использования того или иного метода исследования в любой экспертизе, является необходимость возможно более *длительной сохранности первоначальных свойств объектов* для максимально полного их изучения. Каждый применяемый способ исследования не должен влиять на те свойства объектов, которые могут быть изучены другими способами. Этим в значительной мере определяется очередность применения методов — от неизменяющих признаки объектов к разрушающим.

41.2. Идентификационные признаки в трассологии, их классификаций

Отождествление производится по специально отобраннным свойствам — *идентификационным признакам*, с помощью которых можно узнать, отличить объект. В зависимости от того, как охватывают признаки отождествляемый объект — в целом или его отдельные части — различают *общие* и *частные* идентификационные *признаки*. Первые дают наиболее общее представление об объекте. К ним относятся свойства, характеризующие общие для всех предметов параметры, такие как форма, размеры, масса, прочностные показатели (твердость, хрупкость, вязкость и др.), основной химический состав, а также общая характеристика поверхности (степень шероховатости, наличие неровностей), выраженность ребер, закругления углов, степень заточки лезвия, наличие на нем изъянов и другие признаки, свойственные всем реально существующим материальным телам. Частные признаки характеризуют особенности частей (деталей) объекта, отличающие друг от друга одинаковые по общим признакам объекты. Так, к частным признакам топора следует отнести не наличие изъянов на лезвии вообще и общую степень их выраженности (общие признаки), а каждый из дефектов (вмятина, завал, выбоина определенной ширины, глубины и формы на конкретном участке лезвия); частным признаком молотка можно считать не общую степень неровности и завальцованности кромки бойка, а четко фиксированные по местоположению, форме и размерам отдельные участки деформации, разрывы металла, дефекты.

Исходя из того, характеризуют признаки группу объектов или единичные объекты, различают *групповые* или *индивидуальные признаки*.

Общие признаки в зависимости от их количества и информативности могут характеризовать предмет (объект) с разной степенью подробности (дискретности) и отнести его к более или менее обширной или узкой группе объектов. Так, по минимальному набору признаков можно определить только вид предмета (например, оружие острое); несколько более подробное исследование поможет отнести оружие к определенному роду острых (рубящее оружие). И так далее до определения более узких групповых свойств объекта (топор, затем топор туристический с определенными размерами и характером заточки лезвия). Таким образом, определенная совокупность общих признаков выступает в роли групповых признаков (видовых, родовых, узкогрупповых).

Индивидуальные признаки позволяют выделить из узкой группы предметов один конкретный экземпляр. Как правило, это определенные сочетания частных признаков (но не один частный признак), обладающие свойством уникальности (неповторимости). Например, в повреждении кости обнаруживаются такие общие признаки, как щелевидный сквозной дефект с ровными краями, ровной плоскостью разделения костной ткани и наличием на одной из стенок трасс в виде параллельных валиков и бороздок. Сочетания этих признаков отображают групповые свойства оружия, характеризующие его как острый предмет с рубящим эффектом действия — топор. Об этом свидетельствуют сам факт разруба кости, свидетельствующий о большой массе острого оружия, характер и направление трасс, следы от действия носка или пятки. Индивидуализирующими же признаками в данном случае может быть особое, уникальное, присущее только данному оружию взаиморасположение отдельных частных признаков и их сочетаний, отображающих в совокупности микрорельеф лезвия.

Таким образом, в любом следе, любом повреждении необходимо выделить идентификационные признаки и классифицировать их, так как от этого зависят результаты идентификации, которые делят ее на индивидуальную — установление конкретного единичного объекта и групповую — установление тождества конкретной группы.

Предмет, получивший отображение, является *следовоспринимающим* (носителем следа), а отобразившийся в следе предмет — *следообразующим*. Следы-отображения возникают при контакте этих предметов. В формировании следа обычно участвует не весь следообразующий объект, а какая-то часть его поверхности, входящая в контакт со следовоспринимающим объектом.

В зависимости от характера изменений на следовоспринимающем объекте различают объемные следы, появляющиеся в результате деформации, и поверхностные следы, которые возникают за счет явлений, протекающих на поверхности следовоспринимающего объекта (так называемые следы отслоения, или следы наложения). Объемные следы отображают внешнее строение следообразующего объекта также в объеме, т.е. во всех измерениях. Они полнее, чем поверхностные следы, отображают внешнее строение следообразующего объекта.

В зависимости от особенностей активного механического воздействия объектов следообразования друг на друга следы подразделяются на *статические* и *динамические* (следы-отпечатки и следы скольжения, резания). В статических следах контактная поверхность следообразующего объекта отображается зеркально по положению и обратно — по рельефу, если след объемный. В динамическом следе контактные точки образуют линии (трассы), но также обратные по рельефу (если след объемный) и зеркальные по положению. Это различие в отображении внешнего строения объекта в статических и динамических следах определяет необходимость применения различной методики исследования следов.

41.3. Алгоритм трассологической идентификации

Процесс идентификации криминалисты делят на стадии раздельного исследования, сравнительного анализа и оценки результатов сравнения. Однако, учитывая специфику судебно-медицинских исследований, целесообразно, не меняя сущности указанного алгоритма, процесс судебно-медицинской трассологической идентификации разбить на большее количество *этапов*:

- ознакомление с поступившими на экспертизу материалами, предварительный осмотр, регистрация и изучение объектов исследования;
- раздельное исследование подлинных (исследуемых) повреждений или идентифицирующих объектов;
- сравнительное исследование подлинных повреждений (идентифицирующих объектов);
- исследование предполагаемого орудия травмы и получение экспериментальных повреждений (образцов);
- раздельное исследование экспериментальных повреждений (образцов);
- сравнительное исследование экспериментальных повреждений (образцов);
- сравнительное исследование подлинных и экспериментальных повреждений;
- оценка полученных результатов сравнения и формирование выводов;
- составление заключения.

Первый этап. В ходе ознакомления с поступившими на экспертизу материалами, предварительного осмотра, регистрации и изучения объектов исследования эксперт должен сначала знакомиться с содержанием поступивших письменных материалов, проверить сохранность упаковки с вещественными доказательствами и соответствие содержимого упаковки указанному в сопроводительных документах и его сохранность (в том числе степень выраженности гнилых изменений).

Тщательная *регистрация объектов* как часть трассологической экспертизы определена нормативными актами, регламентирующими порядок производства экспертиз вещественных доказательств. Она имеет большое значение для последующих идентификационных исследований и не может быть подменена ссылками на перечень вещественных доказательств и образцов в постановлении следователя или на протокол осмотра вещественных доказательств, даже если он составлен с участием специалиста в области судебной медицины. Особенно это важно при изучении вещественных доказательств по делам о причинении телесных повреждений группе лиц, когда приходится решать вопросы о количестве орудий преступлений и происхождении каждого из следов от конкретного орудия.

Предварительный осмотр начинают с изучения общего вида предметоносителей следов и основных их внешних параметров, назначения, материалов, из которых они выполнены; оценивают состояние объектов для выявления возможных признаков изменения их первоначального вида за счет гниения, порчи насекомыми (жуки, черви, моль), плесени и предпринимают меры для профилактики этих процессов и фиксации признаков. Осматривают поверхности всех предметов для выявления следов-повреждений, их локализации, направления, вида, признаков, отображающих характер воздействия и основной механизм образования повреждений. Очень важно при этом выявить повреждения разных объектов, возникших от одного и того же воздействия (например, проникающие через несколько слоев одежды повреждения тела и т.д.), что поможет определить рациональную очередность раздельного исследования следов и установить динамику следообразования для правильной оценки идентификационных признаков. Затем таким же образом проводят осмотр предполагаемых следообразующих предметов, на которых выявляют возможные следообразующие поверхности, соответствующие следам по основным свойствам.

Кроме того, именно на этом этапе необходимо своевременно выявить на объектах, зафиксировать, изъять для других исследований (микробиологических, серологических, генетических) следы-наложения, микрочастицы, перенесенные со следообразующего объекта на следовоспринимающий и, наоборот, свидетельствующие об их контактном взаимодействии и являющиеся существенным (иногда решающим) доводом при комплексном доказательстве тождества. Поэтому дальнейшие трассологические исследования эксперт может выполнять только после того, как он выяснит, проводить ли микробиологические, судебно-биологические, генетические экспертизы и гистологические исследования присланных объектов.

В тех случаях, когда поврежденный предмет представлен значительно разрушенным, разделенным на несколько частей (при многооскольчатых переломах костей, расчленениях, отделениях частей одежды), путем сравнительного анатомического исследования следует определить место костных фрагментов и отломков в скелете и по линиям разделения смонтировать из фрагментов препарат кости либо найти смежные края повреждений разделенных предметов одежды (или других поврежденных предметов). Это

диктуется необходимостью выявления следов контактного взаимодействия, определения их локализации на исследуемых предметах для последующего их детального изучения.

На этом же этапе экспертизы проводят классификацию объектов идентификации, определяют полноту представленных материалов. По количеству, виду и характеру следов и предполагаемых орудий планируют объем порядка и методы предстоящих исследований. При необходимости запрашивают дополнительные материалы и сведения у лица, назначившего экспертизу.

После предварительного осмотра и изучения вещественные доказательства целесообразно сфотографировать. Данные предварительного исследования объектов должны помочь выполнить задачу следующего этапа экспертизы.

Второй этап. При раздельном исследовании идентифицирующих объектов изучают свойства каждого следа всеми доступными методами и средствами, выявляют общие и частные признаки, выясняют степень пригодности объектов для группового или индивидуального отождествления. При раздельном исследовании объектов требуется детальное изучение повреждений (следов). Цель его — накопление данных, необходимых для сравнения.

Если следы-повреждения имеются одновременно на одежде и теле, то в первую очередь нужно исследовать свойства повреждений наружных слоев одежды, затем внутренних и лишь после этого последовательно изучать повреждения мягких покровов тела, костей, внутренних органов, т.е. соблюдая последовательность повреждения.

В каждом отдельном следе сначала одинаково подробно изучают его общие признаки независимо от того, отображают они следообразующий предмет или механизм образования (фиксируют вид следа, определяют общие параметры — форму, величину, характер рельефа поверхности и т.д.), затем исследуют отдельные детали следа.

Анализируя совокупность морфологических признаков следа в целом и различных его отдельных частей, выявляют места опосредованного воздействия (разрывы, локально-конструкционные и конструкционные переломы), а также следы непосредственного контакта с орудием (например, на материалах одежды — участки стертости, деформации или ровного рассечения структурных элементов текстиля; на препаратах кожи — участки осаднения и разможнения или ровного рассечения; на костях — завальцованность краев перелома, террасовидную деформацию, вколачивание волос, трассы). Обобщая эти данные, определяют механизм образования следа (точку приложения травмирующей силы, направление, глубину проникновения или протяженность зоны трения), а также общие и частные признаки следообразующей поверхности (форму, размеры, рельеф поверхности и краев).

Оценивая совокупность выявленных в следе признаков следообразующей поверхности, решают вопрос о степени уникальности отобразившихся признаков, т.е. пригодности следа к определенному уровню идентификации — установлению широкой или узкой группы объектов либо отождествлению единичного экземпляра орудия.

Третий этап. Проводят сравнительное исследование идентифицирующих объектов. Обязательность такого исследования диктуется необходимостью определить устойчивость и повторяемость каждого из выявленных признаков в различных следах, решить вопрос, одним или большим числом орудий наносились повреждения. Для этого сравнивают:

- отобразившиеся в следах общие признаки следообразующих объектов (форму, размеры, разрушающую способность, преобладающий механизм действия на повреждаемые объекты — рубящее, режущее и т.д.);
- © отобразившиеся в следах детали (частные признаки) следообразующих объектов.

Необходимость такого сравнения следов обусловлена тем, что один и тот же предмет, действующий всякий раз с неодинаковой силой, различными своими частями и под разными углами к следовоспринимающей поверхности, оставляет всегда повреждения, различающиеся по форме, размерам, глубине, характеру, направлению микрорельефа и т.д. В этих повреждениях могут отображаться не только разные общие и частные признаки объекта: один и тот же идентификационный признак объекта отображается в различных следах неодинаково. Поэтому при сравнении отображений предмета необходимо выявить те признаки, которые суммарно характеризуют его внешнее строение в целом, а также определить закономерности отображения (устойчивой повторяемости) признаков в разных следах. Чем в большем числе следов отобразился предмет, тем с большими подробностями они его характеризуют. Например, при одной Г-образной ране на голове можно говорить о действии плоской поверхности, ограниченной двумя ребрами; сопоставление ее с П-образной раной добавляет информацию о предмете (плоская прямоугольная поверхность, ограниченная с трех сторон, шириной, допустим, 35 мм). Сравнение же этих данных с параметрами другого следа (раны и вдавленного перелома черепа), в котором отобразилось действие двугранного тупого угла длиной 50 мм, позволит высказать предположение о возможном нанесении всех повреждений одним предметом с плоской прямоугольной травмирующей поверхностью размером 35х50 мм, например обухом топора. При нескольких рубленых повреждениях сравнение их макропризнаков и микрорельефов по общей выраженности трасс, взаиморасположению отдельных элементов поможет на этом этапе изучения установить, что следы образовались от действия разными участками лезвия одного и того же топора (средней, пяточной или носковой частью) либо по длине зарубов и характеру трасс исключить действие одного рубящего орудия.

Четвертый этап. На этом этапе изучают предполагаемое орудие травмы и получают материал (образцы) для отождествления.

Орудия, представленные для исследования, как и следы, тщательно осматривают. Основная часть осмотра — выяснение, какие стороны, свойства и дефекты орудий могли выявиться в следах, а также установление того, не имеется ли на их поверхности каких-либо частиц, образовавшихся в результате обратного воздействия тела и одежды человека на орудие. Обнаруженные при этом частицы и другие наложения фотографируют, затем изымают с поверхности. Нахождение веществ, перенесенных с поврежденной части тела человека на орудие, является одним из ценных идентификационных признаков.

Изучение предполагаемого орудия, как правило, сопровождается проведением экспериментов в целях установления механизма образования следов, а также получения экспериментальных следов-образцов, необходимых для сравнения с исследуемыми. При проведении экспериментов необходимо соблюдать определенные правила.

Пятый этап. Раздельное исследование экспериментальных повреждений направлено на выяснение особенностей в отображении общих и частных признаков объекта в следах при различных условиях и механизме следообразования.

В отличие от исследуемых (подлинных) повреждений при изучении экспериментальных повреждений эксперту заведомо известно, при каких условиях, под каким углом, с какой силой и каким участком слеодообразующей поверхности наносился каждый след. Поэтому его задачей является точно зафиксировать, как морфологически проявляются в каждом экспериментальном повреждении общие свойства проверяемого орудия: насколько точно и всесторонне при конкретных условиях эксперимента след передает форму и размеры предмета, его мелкие детали; насколько обширны и как влияют на точность отображения идентификационных признаков опосредованные повреждения, по механизму образования связанные с наиболее общими, групповыми, признаками орудия, но не отображающие его конкретные, узкогрупповые и индивидуальные свойства. Например, при раздельном исследовании экспериментальных повреждений, нанесенных тупым орудием, проверяют адекватность отображения формы слеодообразующей поверхности в контурах следа и рельефе его дна в зоне контакта, исследуют участки следа с неточным отображением параметров орудия и находят объяснение этому (в результате растяжения и разрыва, выкрашивания, отщепления, надлома и т.д.). В каждом экспериментальном следе таким образом разграничивают признаки, целиком зависящие от условий и механизма образования следа, от признаков, непосредственно отображающих строение определенной части самого предмета.

По каждому экспериментальному следу определяют пригодность его как образца для идентификации определенного уровня: если в нем отобразилась необходимая совокупность общих и частных признаков проверяемого предмета, то экспериментальный след признается средством, пригодным для отождествления единичного конкретного орудия; при отсутствии в следе отображений требуемой совокупности свойств делается вывод о пригодности следа для идентификации по групповым признакам.

Шестой этап. Сравнительное исследование экспериментальных повреждений (образцов) между собой проводят с целью выявления закономерностей в отображении свойств предполагаемого орудия в различных следах.

Экспериментальные следы сравнивают по отобранным на этапе раздельного исследования отобразившимся в них общим и частным признакам. Анализ и обобщение результатов сравнения позволяют определить, какие из признаков повторяются во всех следах независимо от условий эксперимента. Сопоставление этих данных с механизмом образования каждого следа дает возможность установить влияние способа получения следа на выраженность и пределы изменчивости каждого такого признака. При этом выясняют, какие особенности строения предмета и при каком способе нанесения повреждения отображаются непостоянно и как могут на это влиять свойства следовоспринимающего предмета (его поверхность, внутренняя структура, прочность и т.д.). Таким путем досконально исследуют весь процесс слеодообразования, создается всесторонне отображающий предмет обобщенный универсальный образ следа от проверяемого орудия, не зависящий от механизма образования и пригодный для сравнения с подлинными следами от идентифицируемого предмета.

Седьмой этап. Сравнительное исследование подлинных и экспериментальных повреждений составляет основу процесса отождествления. *Сравнение* — это не способ выявления и фиксации свойств объектов, а средство обнаружения наличия или отсутствия одноименных и равнозначных признаков одновременно на обоих сравниваемых объектах. Эффективность отождествления зависит от идентификационной значимости (информатив-

ности) признаков. Тожество между объектами устанавливают на этапе оценки результатов сравнения.

Восьмой этап. Это этап оценки полученных результатов сравнения и выводов. По совокупности результатов сравнительных исследований объектов по всему комплексу идентификационных признаков решают вопрос о наличии или отсутствии между ними тождества или о невозможности доказать его. Результат отождествления зависит не только от соблюдения изложенных выше принципов трассологической идентификации, но и правильного применения методов сравнительного исследования, правильной оценки результатов сравнения, для чего требуется соблюдение определенных правил.

41.4. Методы и правила сравнительных исследований

Несмотря на то что сравнительные исследования выполняют на различных этапах экспертизы, порядок использования различных методов сравнения во всех случаях остается неизменным и требует соблюдения определенных правил. *Общими для сравнительных исследований являются следующие положения.*

А Эффективность отождествления зависит от идентификационной значимости (информативности) признаков. Поэтому объекты исследования предварительно должны быть оценены по степени пригодности для идентификации определенного уровня.

Степень пригодности объекта определяется наличием или отсутствием достаточного количества хорошо отобразившихся в нем (и сохранившихся к моменту исследования) идентификационных признаков. Например, изолированно исследуемая лоскутная рана — разрыв на голове без четких границ краевого осаднения может свидетельствовать о касательном действии тупым предметом вообще и не отображать признаков его внешней формы. Такой след по уровню идентификации пригоден лишь для определения вида орудия — тупой предмет. В другом случае в краях раны круглый участок осаднения отобразил форму тупой плоской (или сферической) поверхности орудия, а в подлежащем дырчатом переломе четко проявились признаки действия плоской торцевой части цилиндрического тела конкретных размеров. Совокупность этих признаков пригодна для идентификации узкой группы предметов. Если же в признаках раны и перелома будут обнаружены отображения неровностей края торца цилиндра, то при определенных условиях (разнообразие формы, размеров и взаиморасположения частных признаков) след может быть признан пригодным для сравнения по совокупности индивидуализирующих свойств — для индивидуальной идентификации (установление конкретного орудия).

Поэтому при оценке степени пригодности исследуемых объектов нужно указывать, для какого уровня идентификации — видового, группового, индивидуального — они пригодны.

А Для сравнительного исследования объекты должны быть в однородном виде, т.е. им должны быть приданы одинаковые характеристические параметры. При изучении объекта в нем выделяют идентификационные признаки, которые затем фиксируют различными способами: в слепке, словесно-речевом или цифровом коде, с помощью условных знаков на схеме, путем составления графиков, получения оп-

тических фотографически* и рентгеновских изображениях. Таким образом создают модели объектов — физические, математические, графические, оптические, фотографические, в виде описания и др., в которых отображены соответственно в том или ином виде идентификационные признаки и которые являются уже новыми объектами.

Чтобы правильно провести сравнительное исследование, нужно сравнить подлинный исследуемый объект с подлинным объектом-образцом модель объекта подлинного — с однородной моделью образца. Причем второе нередко предпочтительнее, поскольку эксперт при этом оперирует только специально отобранными идентификационными признаками, которые ему удалось распознать и зафиксировать в модели.

▲ Сравнительный анализ проводят последовательно — от общих признаков к частным. На первой стадии исследования объекты (следы) сравнивают по признакам, отображающим общее строение следообразующих предметов. При различии в общих признаках может быть сделан вывод об отсутствии тождества — отрицательный вывод. Если общие признаки имеют групповое значение, их различие будет свидетельствовать о том, что объект, образовавший след, относится к другой группе, нежели предполагаемый.

При положительном результате сравнения по общим признакам предполагаемое орудие относят к той же группе объектов, что и истинное (идентифицируемое орудие травмы), и переходят ко второй стадии — сравнению объектов по частным признакам (деталям). Такое сравнение начинают с выбора ориентира в исследуемом или экспериментальном следе. В качестве ориентира может быть выбрана одна из наиболее ярких деталей рельефа следа. Сопоставление ориентиров облегчает определение других признаков. Если совпадающие частные признаки имеют индивидуализирующее значение, это будет указывать на то, что след образован данным проверяемым предметом. Несовпадение частных признаков говорит о том, что след оставлен иным объектом, хотя бы и относящимся к тому же типу (виду), что и проверяемый.

▲ Результаты сравнения одноименных признаков оценивают по наличию сходства, совпадений и различий.

Сходство — это подобие (приблизительное соответствие) объектов по общим признакам. *Совпадение* — полное соответствие частных признаков объектов по каким-либо параметрам (пространственным, временным, физико-химическим, биологическим).

Сходством в общих признаках могут обладать достаточно большие группы объектов. Так, среди топоров много сходных по массе, внешним формам, размерам, наличию на лезвии участков затупления, крупных и мелких дефектов. Следы от этих топоров будут сходны по отображениям их общих признаков. Но только в следах от одного из них могут быть установлены совпадения по всей уникальной совокупности частных признаков.

«Сходство» и «совпадение» — понятия, зависимые от дискретности и уникальности данных о признаках объектов. Нельзя говорить о совпадении в признаках двух разубов, когда речь идет о подобии их общих (крупных) параметров (формы и величины), которые в контурах повреждений отображаются всегда неодинаково. Это зависит от того, что условия и механизм следообразования никогда не повторяются точно. Но в случае динамических следов от лезвия можно сказать о совпадении отдельных мелких дета-

лей микрорельефа по их виду (валики, бороздки), форме, ширине, расположению относительно друг друга.

Различие — это отсутствие сходства или совпадения между одноименными признаками сравниваемых объектов (несходство, несовпадение). Контакты предметов происходят всегда с разной силой и под разными углами; любые объекты постоянно претерпевают изменения во времени под воздействием внешних и внутренних факторов; свойства объектов фиксируются различными по достоверности способами, в разных условиях и с неодинаковой дискретностью. Поэтому *объективно различаются между собой не только неидентичные объекты и их отображения, но и заведомо тождественные друг другу*. Например:

- колото-резаные раны, возникшие от отвесного погружения клинка одного и того же ножа, имеют сходные общие признаки (основные разрезы у всех линейной формы длиной 23—25 мм, следы спинки обуха шириной около 2 мм), но они одновременно отличаются друг от друга по длине основных разрезов (на 1—2 мм), по ширине следа от обуха (на 0,1—0,3 мм), по наличию или отсутствию дополнительных краевых разрезов, что обусловлено различной глубиной погружения клинка и разным направлением рассечения соединительнотканых структур кожи при погружении и извлечении клинка;
- удары одним и тем же молотком по разным участкам головы оставляют на костях в зависимости от точек приложения силы, ее направления и очередности повреждений разные по виду следы — дырчатые, террасовидные и вдавленные переломы, различающиеся по информативности отображенных признаков орудия травмы;
- микрорельеф динамических следов от лезвия одного и того же ножа на разрезах реберных хрящей на воздухе быстро и неодинаково изменяется за счет неравномерного высыхания поврежденных поверхностей, и в таких случаях при сравнении двух разрезов выявляются различия в отдельных деталях следов.

Итак, при сравнении разных следов от одного и того же орудия обнаружение различий в признаках — явление закономерное и независимое от наличия сходств и совпадений в общих и частных признаках. Данные различия несущественны, так как не являются свидетельством отсутствия тождества между объектами, а отображают изменения в состоянии объектов, механизме следообразования, условиях фиксации признаков, т.е. могут быть объяснены этими причинами. Следовательно, несущественные различия не могут повлиять на положительное решение вопроса о тождестве.

Если же такими причинами нельзя объяснить отсутствие сходства или совпадения в признаках, то это значит, что данное различие в признаках является существенным, отображающим разницу между различными по сути объектами. Например, в исследуемых колото-резаных повреждениях материала одежды устойчиво повторяется след действия затупленного (или обломленного) конца острия клинка в виде дефектов, разрывов нитей и смятия волокон текстиля, а в экспериментальных повреждениях хорошо заточенное острие предполагаемого ножа такой признак не оставляет. Это — существенное различие. Его можно объяснить только разными свойствами следообразующих объектов, но никак не другими причинами.

Выявление даже одного существенного различия при наличии сходств и совпадений по всем остальным признакам служит поводом для исключения тождества. Например, при сравнении двух микрорельефов в динамических следах разрубов отмечается совпадение трасс по всему набору частных при-

знаков, но в одном участке хорошо выраженному крупному валику подлинного следа (отображение дефекта кромки лезвия) на экспериментальном следе по местоположению соответствует широкая борозда с плоским ровным дном (отображение острого участка лезвия предполагаемого орудия без выраженных дефектов кромки). Такое различие существенно, исключает тождество, так как его нельзя объяснить разницей в механизме следообразования, изменениями свойств следов и рельефа лезвия. Оно однозначно свидетельствует о том, что на лезвии подлинного орудия травмы имелся дефект, который отсутствует на предполагаемом орудии. Если бы, наоборот, данный изъян не отобразился в подлинном следе, но был бы обнаружен на предполагаемом орудии, то это различие можно было бы объяснить изменением состояния лезвия после нанесения исследуемого повреждения, и различие можно отнести к несущественным, т.е. не исключающим тождество.

Объекты сравнивают по наличию одноименных деталей, их относительному положению, особенностям внешнего строения и т.д. Сравнивать можно непосредственно объекты идентификации, их материальные отображения и оценочные данные, полученные при раздельном исследовании (результаты измерений и расчетов, графики, профилограммы и др.).

классическими способами сравнения в криминалистике являются методы сопоставления, скольжения (совмещения), наложения и репеража. Как дополнение к ним в судебной медицине приняты методы сравнительно-анатомического исследования и фотосовмещения.

Сопоставление во всех случаях является первым этапом сравнения, оно заключается в том, что два объекта помещают в одно поле зрения, где одновременно сравнивают. Сопоставляться могут как подлинные объекты, так и их модели — фотоснимки, графики, схемы, цифровые данные и др., вплоть до простого описания. Примером сопоставления могут служить и сводные таблицы выявленных признаков. Сходные и совпадающие одноименные признаки на сравниваемых изображениях и в таблицах отмечают цифрами, буквами или иными символами.

Часто сравнительное исследование можно ограничить одним сопоставлением. Самой распространенной формой модели повреждения в практике судебной медицины является словесное описание его признаков. Следовательно, и сопоставлять нужно описание, например, подлинного колото-резаного повреждения на одежде с экспериментальным. Однако наиболее удобной формой сопоставления в этом случае является сравнение схем повреждений с нанесенными на них условными обозначениями различных признаков. Такие схемы составляют на этапе раздельного исследования, при их сопоставлении удобнее сравнивать признаки и формулировать результат сопоставления, чем непосредственно сравнивать следы на одежде.

Другая распространенная форма сопоставления — это *сравнение признаков объектов, изображенных на двух рядом расположенных фотоснимках*. При такой форме сопоставления требуется соблюдать *следующие правила*:

- объекты должны быть изображены в одном масштабе или одинаковыми по величине, под одним и тем же углом зрения;
- идентификационные признаки должны быть в одинаковой мере хорошо различимы на обоих фотоснимках, по возможности освещены под одним и тем же углом;
- фон для фотосъемки объектов и отдельных признаков должен быть одинаковым;
- в изображениях по возможности нужно исключить лишние детали, не входящие в число идентификационных признаков;

- о при фотосъемке необходимо использовать одну и ту же или одинаковые масштабные линейки с равноценной шкалой;
- о сопоставляемые фотоизображения должны быть выполнены на одинаковых сортах фотобумаги;
- оба фотоизображения располагают рядом на одной фототаблице;
- о при разметке признаков на фотоснимках к ним обязательно прилагают (желательно на той же таблице) их дубликаты — контрольные фототпечатки.

По этим же правилам сопоставляют другие формы моделей: рентгенограммы, графики, цифровые характеристики и др. Важно, чтобы сравниваемые графики были в одном масштабе, отображали одни и те же свойства объектов, сопоставляемые цифровые характеристики были выражены в одних единицах измерения, рентгеновские изображения имели бы сходные проекцию и контрастность.

Сопоставление как метод сравнения не всегда может полностью удовлетворить эксперта, поскольку этим способом часто невозможно определить совпадения частных признаков сравниваемых объектов.

Скольжение, которое в криминалистике называют *совмещением*, заключается в том, что сравниваемые объекты размещают в одной плоскости и перемещают относительно друг друга в той же плоскости (отсюда термин — «скольжение») до тех пор, пока неровности или контуры одного объекта в избранной плоскости механического или оптического сечения не совпадут по форме и размерам с таковыми другого объекта, составляя с ними единые линии или контуры.

В трассологической идентификации могут использоваться следующие *виды метода скольжения*: непосредственное совмещение сравниваемых следов, совмещение фотографических изображений, оптических или электронных моделей-изображений, графических отображений объектов, графиков. При этом следует соблюдать следующие *условия*:

- сравнительное исследование методом скольжения проводят только после сопоставления сравниваемых объектов;
- метод скольжения применяют с соблюдением в основном тех же правил, что и при сопоставлении;
- необходимо правильно и рационально выбрать линию сечения (линию скольжения) сравниваемых объектов;
- не допускать сравнения отображений негативных с позитивными.

Практически непосредственное совмещение двух следов чаще всего не отличается от простого сопоставления, так как, чтобы по-настоящему совместить их, нужно объекты расположить в одной плоскости, что, как правило, без разрушения части следа сделать нельзя. Можно лишь ориентировочно выяснить, например, какие участки микрорельефов двух объектов соответствуют друг другу. Детальное же исследование обоих следов возможно совмещением фотографических, оптических, профилографических и других моделей.

Наиболее доступен судебным медикам способ *сравнения негативных моделей-слепков*. Их можно резать, складывать друг с другом по одной линии, смещать относительно друг друга в одной плоскости, изучать визуально и путем непосредственной стереомикроскопии, фотографировать. Не менее показательно совмещение по одной линии скольжения двух фотографических моделей. Однако при сравнении динамических следов это должно служить лишь способом документации полученного результата совмещения,

поскольку на фотомоделях могут случайно совпасть линии (тени, блики) существенно различных рельефов.

Самый эффективный вид метода скольжения — *совмещение оптические изображений*. Оптическое совмещение признаков в следах орудия и экспериментальных следах проводят на микроскопах сравнения МИС-10, МСК, МС-51. Чаще этот прием дает хорошие результаты при наличии мелких по рельефу признаков в сравниваемых следах.

Наложение заключается в том, что сравниваемые объекты накладывают один на другой, при этом их контуры и другие одноименные опознавательные признаки совмещаются друг с другом. Существует несколько *видов наложения*: непосредственное, оптическое, электронное, фотографическое и профилографическое.

Непосредственное наложение орудия на след в криминалистике допустимо лишь в исключительных случаях и проводится с соблюдением необходимых мер предосторожности, чтобы исследуемый след не повредился. К тому же при контакте орудия с повреждением всегда происходит взаимный перенос веществ объектов. Поэтому данный вид наложения для судебно-медицинской практики следует считать неприемлемым.

При оптическом наложении непосредственные изображения двух объектов одновременно проецируются на один экран в одно поле зрения, образуя единое совмещенное изображение, на котором в равной мере отображены признаки обоих объектов. Это достигается применением прибора оптического наложения (ПОН), а при электронном наложении — современных телевизионных установок и компьютерной техники.

Фотографическое наложение можно разделить на два варианта: получение двух изображений одновременно на одном фотоотпечатке и путем фотоаппликаций. В первом случае эффект наложения можно достичь с помощью ПОН, запечатлев результат на одном негативе, либо получить совмещенное изображение на одном фотоотпечатке с двух сложенных вместе негативов, как это делается при «фотосовмещении» прижизненного изображения головы и черепа. При фотоаппликациях можно использовать два приема: 1) наложение одного изображения на другое, когда они оба выполнены на фотобумаге (этот способ не всегда рационален, так как под одним изображением скрываются детали второго объекта); 2) наложение диапозитива на обычный фотоотпечаток или складывание вместе двух диапозитивов на фоне белой бумаги. Такой прием позволяет изучать одновременно признаки обоих объектов и поэтому может применяться гораздо шире.

Профилографическое наложение достигается путем наложения друг на друга сравниваемых профилограмм. Аналогично этому можно сравнивать и другие графические модели, характеризующие сравниваемые объекты.

Основные правила для сравнения методом наложения те же, что и при сопоставлении.

Репераж (термин употребляется в геодезии, артиллерии, математике) в судебной медицине — это способ сравнения с помощью специальных графических построений и разметки идентификационных признаков на моделях-изображениях. В экспертной практике различают *простой, координатный, полигональный и алгоритмический* репераж. Простой репераж — разметка признаков стрелками-указателями (реперами) при сопоставлении изображений, а также разметка контуров объектов. Координатный репераж — впечатывание или нанесение одинаковой сетки квадратов, ориентированной по одним и тем же точкам на обоих изображениях. На одномасштабных изображениях тождественных объектов линии сетки квадратов пересекут контуры и опознавательные пункты объектов в одних и тех же одно-

именных точках. Полигональный репераж — соединение линиями одноименных опознавательных пунктов двух расположенных по одной оси изображений объектов — одно- или разномасштабных. В первом случае прямые, соединяющие константы должны быть параллельны осевой линии, а во втором — пересекутся в одной точке, лежащей на осевой линии. Алгоритмический репераж используется при идентификации личности для сравнения разноракурсных фотоизображений. Оснований для применения его в трассологической идентификации нет.

Выбор метода сравнения во многом зависит от характера объектов и условий, в которых проводится конкретное исследование.

Оценка результатов сравнительного исследования и формирование выводов — наиболее ответственный этап экспертного исследования. Вывод о наличии или отсутствии тождества должен строиться с учетом как количественной, так и качественной стороны совпадающих и различающихся признаков, а также условий слеодообразования и других обстоятельств, имеющих значение для данного конкретного случая. Сходство только по групповым признакам при отсутствии существенных различий является основанием для вывода о групповой (видовой) принадлежности идентифицируемого объекта. Судить о тождестве объекта на основании групповых признаков можно лишь в исключительных случаях, а именно, когда связь между групповыми признаками случайная, а само сочетание их является необычным и поэтому исключает вероятность повторения у других аналогичных объектов. Вывод о тождестве делают при наличии сходств в общих и совпадений в частных признаках, при отсутствии существенных различий, которые нельзя объяснить такими причинами, как разница в механизме и условиях слеодообразования, изменения первоначальных свойств объектов, различия свойств следовоспринимающих объектов и др. Вывод об отсутствии тождества делают в тех случаях, когда устанавливают существенные различия в сравниваемых признаках.

Глава 42

Медико-криминалистическая идентификация личности

42.1. Объекты идентификации личности

Предметом судебно-медицинской идентификации личности является главным образом установление личности неопознанного трупа, реже неопознанного живого человека. Идентификация в судебной медицине отличается от криминалистической специфичностью объектов исследования. Положения теории идентификации, разработанные криминалистами, в основном соответствуют задачам отождествления, решаемым судебно-медицинскими экспертами. Но специфика судебно-медицинской идентификации личности неопознанного трупа требует несколько иных, чем в криминалистике, подходов, что неизбежно сказывается на общей методологии исследований.

Судебно-медицинская идентификация личности трупа или живого человека — это определение биологического тождества объектов, а не социальных «реквизитов» неопознанного живого человека или трупа. Она принципиально отличается от криминалистической идентификации, в частности

от трассологической, тем, что ее сущностью являются изучение внутренние биологических свойств и внешнего анатомического строения непосредственно исследуемого неопознанного объекта независимо от его состояния (труп или живой человек) и сравнение их с заведомо известными отображениями и образцами тканей предполагаемого человека, который не может быть представлен на исследование. В трассологической же идентификация свойства искомого (отождествляемого) предмета изучают не непосредственно по самому предмету, а по его отображениям (следам); при этом отождествление становится возможным только в случае предоставления (в качестве предполагаемого) самого искомого объекта или его образцов. Поэтому основное принципиальное отличие судебно-медицинской идентификации личности заключается в том, что исследуемый заведомо неизвестный неопознанный объект выступает в роли идентифицируемого объекта, а сравнительные материалы, отображающие предполагаемого человека, служат в качестве идентифицирующих объектов.

Таким образом, в экспертизе «идентификации личности» отождествляемыми объектами являются те, происхождение которых от какого-либо конкретного индивида (личности) неизвестно и требует установления естественным путем. К таким объектам идентификации относятся:

- неопознанный труп, часть трупа, скелет, часть скелета, сохранившиеся ткани и биологические следы, происходящие от трупа;
- изъятые для идентификационных исследований образцы тканей останков;
- полученные в процессе исследования материальные отображения нативных объектов (останков), к которым следует отнести:

- фотоснимки неопознанного трупа и его частей,
- фотоснимки неопознанного скелета,
- маски и слепки с отдельных частей тела трупа,
- рентгенограммы трупа или частей скелета,
- описания особенностей трупа, его размеров и признаков внешности,
- данные остеологических исследований (остео- и краниоскопия, остео- и краниометрия),
- отпечатки пальцев и других поверхностей тела.

Принципиально важная особенность этих объектов, позволяющая отнести их именно к идентифицируемым — то, что они являются останками (или отображениями останков, образцами) конкретного, некогда живого человека, которого необходимо найти среди пропавших людей с известной личностью, не требующей установления. В отличие от объектов трассологической экспертизы материальные отображения неопознанных останков (идентифицируемых объектов) нельзя считать объектами идентифицирующими, так как они зафиксированы в том или ином виде результатами регистрации и исследования свойств отождествляемых объектов.

Идентифицирующие объекты служат средствами идентификации личности, которой принадлежали останки. В экспертизе отождествления личности в отличие от трассологической экспертизы такими объектами являются отображения и биологические образцы от разыскиваемого лица — сравнительные материалы. Принципиально важной особенностью, относящей эти объекты к идентифицирующим, является их заведомо известное происхождение от конкретного человека, который не сам является объектом идентификации, а только его материальные отображения. Происхождение останков от этого человека необходимо установить или исключить. Поэтому

му человека, от которого происходят идентифицирующие объекты, следует называть *проверяемым или предполагаемым*. По сути идентифицирующие объекты представляют собой *образцы от конкретной известной личности* и подразделяются на следующие группы:

- сохранившиеся нативные биологические объекты, такие как образцы крови, пота, волос, тканей внутренних органов (биопсийные гистологические препараты), удаленные или выпавшие при жизни зубы и т.д.;
- прижизненные материальные отображения:
 - фотоизображения,
 - рентгенограммы,
 - кино- и видеозаписи,
 - дактилоскопические карты, отпечатки пальцев на предметах,
 - данные о стоматологическом статусе,
 - сведения об аномалиях развития, заболеваниях и травмах,
 - результаты прижизненных серологических и генетических анализов,
 - результаты антропометрических исследований,
 - описания общих признаков и особенностей (особых примет) внешности,
 - предметы одежды, головные уборы, обувь, протезы, слепки, иные предметы и следы, отображающие физические и функциональные особенности разыскиваемого лица.

Исследуемые объекты несут информацию, отображающую не только свойства, характеризующие их биологическую сущность (внешние формы и размеры, внутреннее строение, серологические свойства и др.), но и признаки прижизненных и посмертных изменений. Кроме того, способы и условия фиксации существенных для идентификации свойств могут значительно влиять на их восприятие и оценку. Поэтому при экспертизе идентификации личности следует решить вопрос, могут ли возрастные изменения, посмертные разрушения, порча сравнительных материалов воспрепятствовать отождествлению и как могут эти изменения свойств объектов повлиять на достоверность идентификации. Отсюда — одним из *главных моментов в идентификации личности* является определение истинных признаков идентифицируемого и проверяемого (предполагаемого) людей, которые изучаются по различным материалам. Для этого необходимо знать динамику их возрастных изменений, уметь различить и отделить от них признаки посмертных изменений и условий фиксации свойств объектов. Например, с возрастом может измениться форма прически. Значит, если на портрете молодого человека отсутствуют залысины, а на портрете пожилого они выражены, то это не может служить исключаящим тождество различием; если же наоборот, то тождество исключается. Зная динамику заживления телесных повреждений (ран, переломов) и сопоставив результаты исследования повреждений на неопознанном трупе с временем травмы (из медицинских документов) у предполагаемого человека, можно по состоянию рубцов и костных мозолей исключить или не исключить их тождество. Можно привести еще много примеров, показывающих, почему необходимо учитывать посмертные изменения костей при определении длины тела, как может повлиять ракурс снимка головы на проекционные соотношения признаков черепа и лица при фотосовмещении и т.д.

Результат отождествления в значительной мере зависит от набора объектов идентификации и их информативности, которые определяют качественный уровень результата исследования.

В *трассологической экспертизе* идентифицировать конкретное орудие па одному следу не всегда удается, так как последний может не отображать в достаточном объеме необходимые для индивидуального отождествления признаки следообразующего предмета. При наличии нескольких отображений идентифицируемого предмета, всесторонне отражающих его внешнее строение, качественный уровень идентификации несомненно повышается*] Результат *идентификации личности* также прямо связан с количеством и информативным качеством объектов идентификации и может достичь оптимального уровня идентификации, который определяется установлением:

- биологического происхождения объектов и их тканевой принадлежности,
- видовой принадлежности,
- групповой принадлежности,
- индивидуальной принадлежности объектов (конкретной личности).

На возможность достижения какого-то из этих уровней существенно влияют и поэтому должны учитываться два фактора: *степень пригодности объектов* для идентификации и их *информативность*. В свою очередь они зависят от:

- устойчивости во времени (сохранности) свойств идентифицируемых и идентифицирующих объектов;
- качества, количества и достоверности отображений свойств идентифицируемых и идентифицирующих объектов;
- величины разрыва по возрасту между объектами идентификации;
- количества и диагностической значимости определяемых по каждому объекту идентификационных параметров отождествляемого и предполагаемого лица;
- идентификационной уникальностью свойств объектов (наличие индивидуализирующих признаков объектов идентификации, наличие уникальной совокупности общих и частных признаков).

Однако для идентификации имеют большое значение и такие данные, как давность наступления смерти, вид и длительность воздействия на останки повреждающих факторов внешней среды, характер телесных повреждений, их прижизненность и давность образования. В связи с этим, кроме лабораторных идентификационных исследований, особое значение приобретают первоначальные экспертные действия по исследованию останков (осмотр на месте их обнаружения, исследование на секционном столе, изъятие материала для лабораторных анализов). Объекты идентификации должны изучаться в той последовательности, которая максимально обеспечивает их сохранность, наибольшую эффективность применения способов и методов, а также гарантирует объективность оценки результатов.

42,2, Порядок проведения идентификационных исследований

Особое значение при определении *порядка проведения исследований* имеют правильный выбор методов исследования и очередность их применения при изучении различных объектов.

Общеизвестным и основополагающим положением, определяющим последовательность использования того или иного метода исследования, в любой экспертизе является необходимость возможно более длительной со-

хранности первоначальных свойств объектов для максимально полного их изучения. Каждый применяемый способ исследования не должен влиять на те свойства объектов, которые могут быть изучены другими методами. Этим в значительной мере определяется очередность применения методов — от неизменяющих признаки объектов к разрушающим. Поэтому становится понятно, насколько важно перед началом проведения таких экспертиз *составление подробного плана работы*.

Первый этап. Это предварительное ознакомление с представленными материалами экспертизы, регистрация объектов и их классификация. В ходе ознакомления с поступившими на экспертизу материалами, предварительного осмотра, регистрации и изучения объектов исследования эксперт должен сначала ознакомиться с содержанием поступивших письменных материалов, проверить сохранность упаковки с вещественными доказательствами и соответствие содержимого упаковки указанному в сопроводительных документах и его сохранность (в том числе степень выраженности гнилостных изменений).

Исследуют и оценивают общее состояние объектов для выявления возможных признаков изменения их первоначального вида за счет гниения, порчи насекомыми, плесенью и предпринимают меры для профилактики этих процессов и фиксации признаков. Осматривают все поверхности с целью выявления следов-повреждений, их локализации, вида, направления, признаков, отображающих характер воздействия и основной механизм образования, признаков, указывающих на длительность захоронения.

Данные предварительного исследования объектов должны помочь выполнить задачу следующего этапа экспертизы.

Второй этап. Это раздельное исследование идентифицируемых объектов. При наличии целых костей (или скелета) исследуют отдельно и независимо друг от друга все представленные на экспертизу объекты неизвестного происхождения. Определяют их пригодность для идентификации того или иного уровня, и, используя необходимый набор общих методов и частных методик в определенной последовательности, по каждому из объектов собирают максимум идентификационной информации.

Сначала изучают общие признаки. Фиксируют состояние останков (наличие или отсутствие остатков мягких тканей, следов влияния на костную ткань физических или химических факторов среды пребывания останков до их обнаружения), определяют их стандартные идентификационные параметры (форму, величину, анатомическое строение, признаки видовой принадлежности, пола, рост, расу, возраст), затем исследуют частные признаки (отдельные детали объектов, прижизненные анатомические изъяны и особенности, следы травм, заболеваний, медицинских вмешательств, давность удаления зубов, сроки образования костных мозолей и др.).

Единственный метод сравнительного исследования, применяемый на этапе раздельного изучения идентифицируемых объектов — сравнительно-анатомический. Его используют для установления видовой принадлежности костей в неочевидных случаях. С этой целью сопоставляют их по макропризнакам с подобранными костными образцами заведомо известного происхождения.

Представленные материальные отображения объектов (фотоснимки с места обнаружения, эксгумации, протоколы осмотра, материалы первичных экспертиз и др.) аналогичным образом изучают для *выявления* по ним *идентификационных признаков*. Если исследуют грунт, золу или другие предметы, среди которых предполагается наличие биологических объектов, происходящих от тела человека, обязательно выполняют следующее:

- выявляют частицы с признаками костной ткани, фрагментов костей, других объектов животного происхождения;
- исследуя каждый предварительно отобранный объект, в неочевидных случаях доказывают его принадлежность к костной ткани, устанавливают тип ткани (компактная, губчатая), вид кости (длинная или короткая трубчатая, плоская), по возможности — конкретную кость (другие объекты животного происхождения передают на биологическое исследование);
- сравнительно-анатомическим, микроостеологическим, серологическим, генетическим или спектральным методами устанавливают видовую принадлежность костных объектов;
- если установлено, что костный объект принадлежит скелету человека, находят половые и возрастные макропризнаки, а если таковые не обнаруживаются, то возраст определяют по микроструктуре ткани;
- на костных фрагментах с установленным локальным происхождением от конкретной кости определяют наличие морфологических признаков заболеваний, следов прижизненных травм и (если последние обнаруживаются) устанавливают давность болезненных и травматических процессов;
- исследуют состояние костных объектов, следы влияния внешних факторов, поверхности разделения (повреждения) костей, природу повреждений.

Половую принадлежность и длину тела (рост) в некоторых случаях удается определить по размерам крупных фрагментов костей; половые признаки могут быть установлены также по отдельным зубам, фрагментам черепа, таза; некоторые признаки расового происхождения могут быть выявлены на фрагментах черепа и отдельных зубах.

Наиболее эффективным способом диагностики вида, пола и расы по морфологически малоинформативным фрагментам является *генетический анализ костной ткани*. На этом этапе сначала используют «неразрушающие» методы исследования и регистрации свойств объектов (визуальный, измерительный, фотографический, рентгенографический) и только после этого применяют методики, требующие распилов костей, изготовления костных шлифов, гистологических препаратов и др. В последнюю очередь отбирают материал и для судебно-биологических исследований (серологического и генетического).

Подробное изложение методик определения пола, возраста и длины тела, расы по скелетированным костным останкам приводится в работах В.И.Пашковой (1963, 1978), В.П.Петрова (1963, 1975), И.-В.И.Найниса (1966-1988), Ю.А.Неклюдова (1992) и др.

Третий этап. Он заключается в сравнительном исследовании идентифицируемых объектов. Это обусловлено необходимостью определить:

- давность захоронения (для чего сопоставляют объекты по степени разложения мягких тканей, состоянию костей и по совокупности признаков устанавливают продолжительность влияния на труп факторов внешней среды);
- сохранность объектов и их свойств с момента их обнаружения, осмотра, первичного исследования до начала остеологической экспертизы;
- происхождение костей от одного (или более) скелета, что достигается сопоставлением объектов по признакам состояния костной ткани (окраска поверхности костей, компакты и губчатого вещества, степень «выветривания» поверхности и др.), пола, роста, возраста, анато-

мическим особенностям, по признакам системных патологических изменений, а также прямым сопоставлением костей по поверхностям их сочленения или переломов; • общую характеристику индивида (индивидов), чьи останки исследуют (пол, раса, возраст, рост), и его(их) групповые и индивидуальные особенности, которые устанавливают сопоставлением и обобщением (оценкой) всей совокупности результатов раздельного исследования соответствующих признаков каждого из объектов.

При этом как производное от реальности возникает *качественно новый объект идентификации*, отличающийся от конкретных материальных объектов экспертизы своей абстрактностью. Это более или менее подробно диагностированный *образ (модель) конкретного человека*, чьи останки были исследованы. Модель выражена в установленных экспертным путем сведениях о поле, расе, возрасте, росте и особенностях телосложения, в описании признаков портретной внешности, стоматологического статуса, в антигенной характеристике костной ткани, в наличии или отсутствии следов травм, их прижизненности и давности, в сведениях о времени наступления смерти и о посмертных воздействиях на труп. В случаях групповых захоронений такое исследование приобретает особое значение: сравнением останков по всему набору установленных признаков определяют, какому из скелетов принадлежит каждая конкретная кость, насколько захороненные люди отличаются друг от друга, по каким признакам могут быть дифференцированы и соответственно идентифицированы.

Четвертый этап. Это раздельное исследование идентифицирующих объектов. Главное отличие от трассологической идентификации заключается в том, что проверяемые объекты отсутствуют. На экспертизу поступают только образцы, происходящие от предполагаемого человека, или различные документы, отображающие его признаки. В трассологической экспертизе образцы для сравнения получают, контролируя условия и механизм их образования, а при идентификации личности эксперты такой возможности лишены. Раздельное исследование проводят с целью определения пригодности объектов для идентификации по их информативности и для установления конкретных признаков разыскиваемого по каждому из объектов. Для этого подвергают биологическим исследованиям сохранившиеся нативные биологические объекты-образцы, изучают данные медицинских документов, сведения о прижизненных клинических и регистрационных антропологических и других лабораторных исследованиях, раздельно исследуют каждый из представленных прижизненных фотоснимков, рентгенограмм и прочие объекты-отображения.

В экспертизе отождествления личности сравнительное *исследование идентифицирующих объектов-образцов и отображений предполагаемого лица* служит для решения вопроса о том, относятся ли объекты-образцы и объекты-отображения к одному и тому же предполагаемому человеку или они происходят от разных лиц, для определения пригодности объектов во временном (возрастном) аспекте, а также для оценки и отбора наиболее достоверных и информативных данных о проверяемом человеке. Для этого сравнивают результаты биологических анализов нативных образцов, сопоставляют реквизиты различных медицинских и регистрационных документов, записи в них, касающиеся одних и тех же признаков, сравнивают реквизиты фотоснимков и рентгенограмм, сопоставляют признаки на изображениях. Путем оценки и обобщения результатов сравнения получают максимально возможный перечень идентификационных признаков разыскивае-

мого человека — его модель в виде определенных сведений о поле, расе, росте, особенностях и особых приметах.

При представлении на экспертизу сравнительных материалов от нескольких предполагаемых лиц с помощью сравнения их по всему набору установленных признаков определяют, насколько они отличаются друг от друга, по каким признакам дифференцируются и для какого уровня идентификации могут быть пригодны.

Таким образом, проведя эти этапы исследования, получают наиболее полные данные об отождествляемом и предполагаемом индивидах в виде их идентификационных признаков.

Шестой этап. Это сравнительное исследование отождествляемых и проверяемых объектов. Сначала установленные общие признаки индивида, чьи останки изучались (пол, раса, возраст и рост), сравнивают путем сопоставления с аналогичными общими сведениями о предполагаемом лице. При положительном результате сопоставления по общим свойствам приступают к сопоставлению признаков, характеризующих особенности идентифицируемого и предполагаемого человека.

В случаях групповых захоронений или при наличии сравнительных материалов о нескольких предполагаемых лицах (с учетом результатов проведенных сопоставлений по общим признакам) по этому же принципу подбирают пары объектов (индивидов) для проведения более детального сравнительного исследования.

Эффективность сопоставления зависит от количества и качества выявленных на скелетированных останках особенностей, которые в совокупности могут составить неповторимый набор разнородных и независимых признаков, присущий только одному конкретному индивиду. И в том случае (если идентичный набор признаков фигурирует в объективных сведениях о предполагаемом человеке) тождество идентифицируемого и предполагаемого лица может считаться доказанным.

42.3= Сравнительное исследование по черепу и фотоизображению

В практике редко из-за различных причин удается выявить в необходимом объеме индивидуализирующие особенности неизвестного по костным останкам или получить достаточно подробные сведения о предполагаемых людях. Поэтому далеко не всегда удается провести сравнение по этим признакам. В таких случаях проводят сравнительное исследование по черепу идентифицируемого лица и прижизненным фотоизображениям предполагаемого человека методами прямого сравнения изображений.

Хорошие идентификационные возможности открывает *способ наложения* изображений черепа на прижизненные фотопортреты разыскиваемого. Этот способ, называемый *фотосовмещением*, является одним из распространенных методов идентификации личности как в России, так и за рубежом. В качестве сравнительного материала о пропавшем без вести человеке эксперту предоставляются прижизненные фотоснимки этого человека с изображением головы (лица). В нашей стране метод фотосовмещения в экспертной практике впервые применил Ю.М.Кубицкий (1957). Совершенствование этого метода связано с именами С.А.Бурова (1956—1961), А.С.Кравчинской (1962—1978) и др.

В «чистом виде» метод наложения в криминалистике и судебной медицине используется как способ сравнения однородных по своей сути объек-

тов и их отображений — различных предметов и оставленных ими следов, одноракурсных и одномасштабных фото- и рентгеновских изображений объектов. Так, по совпадению наложенных друг на друга подошвы и отобразившего ее отпечатка идентифицируют обувь человека, оставившего этот след, либо при совпадении контуров и элементов лица на двух наложенных друг на друга фотоизображениях определяют, что на обоих снимках запечатлен один и тот же человек. Достигаются точное совпадение двух рельефов, позитивного (подошвы) и негативного (ее отпечатка), совпадение двух «совмещенных» изображений одного лица.

Такого наглядного и бесспорного эффекта при сравнении черепа с отображенным на фотоснимке лицом достичь принципиально невозможно: это по сути разнородные объекты, с заведомо различными формами и объемами, контуры и отдельные элементы которых при сложении их одномасштабных и одноракурсных изображений не могут совпасть. Однако очевидная анатомическая зависимость между особенностями строения черепа и внешней пластикой головы со всеми ее элементами, впервые подробно изученная М.М.Герасимовым, при определенных условиях позволяет использовать в целях идентификации личности и метод наложения — «фотосовмещение лица и черепа».

Главными условиями, помимо выполнения общих требований к использованию *метода наложения*, являются:

- возможность получения изображения черепа в одном масштабе и ракурсе с изображенной на снимке головой, что реально только при работе непосредственно с препаратом черепа, а не с готовыми его фото снимками;
- знание экспертом стандартов пространственного взаиморасположения «одноименных» признаков (анатомических точек-констант и контуров), по которым сравнивают совмещенные изображения лица и черепа;
- оценка результатов сравнения по каждому признаку с учетом того, что одноименные константные точки и контуры головы и черепа, спроецированные под определенным углом на одну двумерную плоскость «совмещенного» изображения, на самом деле в трехмерном пространстве расположены в разных плоскостях и поэтому при изменении угла проекции (ракурсе съемки) на плоскость изображения их взаиморасположение меняется, но в достаточно ограниченных пределах, определяемых масштабом изображения, анатомическими особенностями рассматриваемого участка головы и толщиной мягких покровов.

Существуют традиционный способ фотосовмещения с использованием фотографической техники и способ, основанный на применении современных компьютерных технологий. При обоих способах этапы изучения материалов экспертизы, правила сравнения и принципы оценки результатов одинаковы. *Исследования выполняют в следующем порядке.*

1. Изучение прижизненных фотоснимков пропавшего без вести человека с целью установления их пригодности к сравнительному исследованию.

Снимки должны отвечать определенным требованиям.

- 1.1. Личность изображенного на снимках человека должна быть достоверно установлена, а фотоснимки промаркированы. На групповых портретах необходимы четкие и однозначно воспринимаемые обозначения (указания) изображения разыскиваемого человека.

- 1.2. Следователь должен достоверно установить время, когда проводилась фотосъемка. Это особенно важно при идентификации пропавших детей и подростков, внешность которых быстро изменяется. В таких случаях необходимо собрать как можно больше фотоснимков ребенка и по ним изучить динамику возрастных изменений. Может оказаться, что на снимке, сделанном даже за 1—2 года до смерти, при фотосовмещении выявятся значительные различия в геометрии лица и черепа.
- 1.3. На экспертизу должен быть представлен подлинник фотоснимка или его негатив, но не репродукция. Размножаемые для розыскных целей репродукции с подлинных снимков часто плохого качества. Иногда для выделения основных общих признаков внешности человека снимки специально делают слегка нерезкими.
- 1.4. Величина и качество изображения должны позволять получить увеличенную репродукцию, достаточно резкую и контрастную, чтобы контуры головы и элементы лица были хорошо различимы.
- 1.5. При оценке качества фотоснимка необходимо выявить и определить возможные искажения изображения,
 - 1.5.1. Фотоартефакты, полученные при обработке негативного или позитивного материала; признаки ретуши, повреждения фотоснимка. Если они не искажают (не «перекрывают») те признаки на лице, которые учитывают при сравнительном исследовании, снимок может быть признан пригодным. Если отдельные признаки заметно искажены или неразличимы и нет более качественного фотоснимка, то данное изображение может быть использовано для фотосовмещения, но при оценке его результатов эти признаки не должны учитываться.
 - 1.5.2. Искажения, зависящие от нарушений технологии съемки. При фотосъемке крупногабаритными камерами по недосмотру фотографа плоскость кассеты с пленкой может быть установлена неперпендикулярно к оптической оси аппарата (его конструкция позволяет фиксировать матовое стекло и кассету в разных положениях). В этом случае снимок неправильно отобразит пропорции головы. Такой малозаметный дефект изображения сразу выявить имеющимися в распоряжении эксперта техническими средствами практически невозможно. До фотосовмещения он может быть определен лишь сопоставлением с другими снимками этого же лица. В процессе фотосовмещения наличие дефекта можно заподозрить по своеобразному несоответствию признаков, когда на одной из половин снимка (верхней, нижней, правой или левой) признаки на фотографии пропорционально близки одноименной части черепа, но несколько меньше по масштабу, а на противоположной половине — наоборот. Изменив соответствующим образом положение матового стекла на камере, можно добиться положительного результата совмещения изображений, который, однако, требует очень серьезного обоснования. Лучше всего в таком случае привлечь к экспертизе консультанта-оптика.

- 1.5.3. Искажения при проекционной печати, имеющие такое же происхождение: на любительских фотографиях, когда при печати не пользуются для расправления листа фотобумаги специальной рамкой или стеклом. Дефект распознают по постепенному уменьшению резкости изображения к двум противоположным краям снимка. Это изображение для сравнительных исследований непригодно.
- 1.5.4. Зеркально обращенные изображения при неправильной фотопечати с перевернутых негативов. Данный дефект можно выявить:
- сопоставлением с другими снимками того же лица;
 - по признакам на одежде («мужская—женская» сторона застежек, нагрудные значки, знаки отличия, надписи на одежде, являющиеся составной частью орнамента, расположение карманов и др.);
 - по отобразившейся на фотоснимке окружающей обстановке (изображения настенных календарей, книг и других предметов с различимыми на них надписями, изображения репродукций известных картин и др.).
- 1.5.5. Перспективные искажения. Проекция всех точек объекта съемки на плоскость, каковой является плоскость негатива, тем более точно отображает реальные размеры и пропорции объекта, чем меньше угол к оптической оси проецирования каждой точки.

Близкие по величине изображения одного и того же предмета объективами с различным фокусным расстоянием можно получить, если короткофокусным объективом снимать с близкого расстояния, а длиннофокусным — с большого. При этом перспективные искажения объекта на изображениях будут заметно различаться: чем больше угол проекции (короткофокусный объектив), тем больше выражены искажения, и, наоборот, при малых углах проекции (длиннофокусный объектив) перспективные искажения уменьшаются. Если же фотографировать короткофокусным объективом с того же расстояния, что и длиннофокусным, размеры изображения станут значительно меньше, зато перспективные искажения будут на обоих снимках одинаково минимальными, так как в этом случае объект в обоих случаях проецируется под одними и теми же углами. Чтобы выяснить, насколько велики перспективные искажения, важно знать, с какого расстояния проводилась съемка. В стационарных условиях для документов, фотопортретов снимки выполняют по правилам, предусматривающим расстояние не менее 1,5 м. Необходимость оценки профессиональных фотоизображений с этой точки зрения практически отпадает. На любительских же снимках часто определить расстояние съемки практически нельзя. Тогда обращают внимание на общие пропорции изображенной головы. При съемке короткофокусным объективом с близкого расстояния заметны увеличение размеров элементов передней части лица и уменьшение общих размеров головы за счет свода и боковых отделов (но не подбородка); ушные раковины «исчезают» за боковыми контурами лица. Лучше всего это определяется при сравнении с другими фотографиями того же человека. Не следует торопиться исключать снимок с перспективными искажениями из объектов сравнения, если нет другого пригодного изображения в аналогичной проекции.

1:5.6. Проекционные искажения возникают при расположении объекта не по оптической оси объектива аппарата и проекции его не в центре снимка (на групповом снимке). Их величина зависит от угла отклонения объекта от оптической оси: чем больше этот угол, тем заметнее искажения. Если же съемка проводилась короткофокусным объективом с близкого расстояния, то проекционные искажения проявляются в том, что лица крайних персон с обеих сторон группы непропорционально расширены («растянуты») к периферии снимка. Такое изображение следует считать безусловно непригодным для фотосовмещения. Однако и при отсутствии видимых искажений на групповой фотографии при оценке результатов фотосовмещения нужно проявлять крайнюю осторожность. Из фотоснимков отбирают лучшие, а из снимков детей и юношей — наиболее близкие по времени съемки к моменту исчезновения (по данным М.М.Пяткевича, при съемке человека в зрелом возрасте большой интервал с момента фотосъемки до времени смерти существенно не влияет на результаты фотосовмещения, если болезненные и травматические процессы не повлияли на форму черепа). При наличии фотоснимков, сделанных в разных ракурсах, в первую очередь используют фасные и профильные изображения головы.

2. Подготовка черепа к исследованию. При его повреждениях кости укрепляют в соответствии с их анатомическим положением, выпавшие зубы — в соответствующих им лунках; укрепляют нижнюю челюсть. На подготовленном препарате черепа размечают топографические точки (константы), местонахождение которых на черепе обусловлено их анатомической связью с одноименными константами на поверхности головы.

Были проведены специальные исследования, показавшие целесообразность разметки на черепе и фотоизображении головы 16 константных точек (см. далее табл. 20). Лучше всего размечать константы наклеиванием на поверхность черепа небольших (размер около 3х3 мм) кусочков белого пластика, на которых черным красителем отмечать точки диаметром до 1,5 мм. Глазницы заполняют черным материалом (бумагой, текстилем), не дающим бликов при освещении. Череп в области затылочного отверстия (любым доступным способом) жестко укрепляют на штативе, допускающем возможность изменять положение черепа в трех плоскостях аналогично соответствующим наклонам головы на фотоснимке.

3. Сравнительное исследование. Для оптимизации традиционного метода фотосовмещения разработан компьютерный способ наложения изображений. Он осуществляется с помощью программно-аппаратного комплекса (персональный компьютер IBM PC, система телевидения и обработки изображений), а также комплекса специализированных программ «TADD-2». Этот метод отличается от традиционного возможностью выполнения с помощью программы необходимых преобразований изображений, разметки на них константных точек и обводки контуров; автоматизацией процесса определения масштаба и положения черепа; единообразным алгоритмом оценки результатов сравнения; способом представления результатов сравнения, позволяющим контролировать правильность выполнения исследования; возможностью проведения быстрого предварительного сравнения больших массивов объектов.

Основная трудность, с которой сталкивается эксперт при выполнении идентификационного исследования по черепу и прижизненным фотосним-

кам методом наложения изображений, заключается в получении изображения черепа в одинаковом масштабе и положении с изображенной на фотоснимке головой. Традиционно это достигается многократными перемещениями препарата черепа перед объективом фотокамеры, проецирующим его изображение на плоскость фотоснимка головы, использованием «кирдиального теста». Затрачивается масса усилий для одновременного «совмещения» всех констант и контуров изображений. Процесс усложняется, если объекты нетождественны, так как установить отсутствие тождества невозможно «совмещения» значительно труднее, чем убедиться в геометрическом подобии идентичных объектов.

Для получения изображений черепа в нужном положении И.Б.Дмитриев рекомендовал использовать технический прием, отличающийся от других известных своей простотой и эффективностью. Череп устанавливают перед объективом только в одном положении, при котором три его константы, наиболее удаленные друг от друга в горизонтальной плоскости, проецировались бы на одноименные три «опорные» константы головы. Значительная размерная база сравниваемых объектов обеспечивает максимальное сходство в масштабах изображений даже при технических ошибках в разметке «опорных» константных точек, а найденный по ним угол проекции черепа, согласно законам геометрии, при тождестве объективов будет максимально близким к углу проекции головы. Тогда остается только проверить, как «совместились» остальные константные точки и контуры. При отсутствии тождества, а значит, и геометрического подобия, «совмещение» по трем опорным точкам наглядно покажет «несовмещение» остальных констант и контуров. Как правило, этой одной манипуляции с черепом достаточно для получения четкого положительного или отрицательного результата сравнения.

Этот способ можно с успехом использовать при традиционном фотографическом совмещении. Он же реализован в программно-аппаратном комплексе TADD-2, позволяющем формировать дискретную трехмерную математическую модель исследуемого черепа по его 16 константным точкам и по заданным условиям автоматически проецировать эту модель на плоскость изображения головы.

3.1. *Компьютерный способ фотосовмещения* осуществляется следующим образом. Обработка сравнительного материала. Фотоизображение предполагаемого лица после его телеввода отображают на экране дисплея персонального компьютера (ПК) и обрабатывают, нанося константные анатомические точки, а также размечая видимые контуры свода головы, средней и нижней части лица, бровей, мочек ушных раковин, линии смыкания губ, крыльев носа и надподбородочной борозды. Обработанное изображение головы сохраняют в памяти ПК.

3.2. Получение трехмерной дискретной модели черепа. Предварительное сравнение по константным точкам.

3.2.1. Череп с нанесенными метками константных точек устанавливают перед видеокамерой на расстоянии 1,5 м. Его изображение выводят на монитор ПК. С помощью простого приема на мониторе определяют вертикальную ось вращения черепа на штативе, затем 3 раза размечают по отображившимся на экране меткам константные точки черепа при 3 различных его положениях.

3.2.2. Полученную в результате машинной обработки трехмерную модель черепа в виде его константных точек проецируют на

ранее обработанное изображение головы при таких преобразованиях в определенном положении и масштабе модели, при которых 3 «опорные» точки черепа, выбранные экспертом, проецируются на одноименные константные точки на изображении головы, а другие константы черепа проецируются на изображение головы вне связи с ее константами. 3.2.3. Результат наложения точек оценивают по их взаиморасположению и проверяют повторным наложением модели черепа на константы головы, когда за «опорные» принимают все константы.

С помощью трехмерной модели черепа многократно ускоряется процесс «совмещения» изображений, особенно при наличии сравнительных фотоматериалов о нескольких проверяемых лицах: отрицательный итог наложения точек дает право прервать исследование, только при положительном результате продолжают работу с черепом.

3.3. Наложение сравниваемых изображений. Черепу перед телекамерой придают положение, при котором изображения размеченных на нем константных точек совместятся на экране с точками его собственной модели, зафиксированными на прижизненном снимке. После этого изображение черепа в найденном таким образом положении фиксируют в памяти

ПК, размечают на изображении черепа, помимо константных точек, его внешние контуры, контуры лба, глазниц, скуловых костей, грушевидного отверстия, челюстей, зубного ряда, подбородочного возвышения, сосцевидных отростков. Результаты специально выполненных эксперименталь-

ных исследований позволяют считать, что расстояние между черепом и объективом съемочной камеры, равное 1,5 м, является универсальным, и с него необходимо начинать исследование. Причем это расстояние пригодно для сравнения изображения черепа и фотоснимка головы, сделанного с любого расстояния более 1 м. При необходимости дистанция фотосовмещения может быть уменьшена. 4. Оценка результатов сравнения. На экране исследуют «совмещенные» изображения головы и черепа, проверяют проекционные соотношения их констант и контуров с учетом масштаба изображений, угла проекции и стандартов толщин мягких тканей головы.

При традиционном и компьютерном способах результаты фотосовмещения оценивают по одним и тем же принципам. На компьютере ее выполняют в диалоговом режиме. Результаты исследования заносят с помощью программы в память ПК. При этом взаиморасположение одноименных констант в пределах допустимого разброса учитывают как «сходства» в признаках, а несоответствие в их расположении (вне пределов допустимого разброса точек) — как «различия».

Проекционные соотношения контуров элементов головы и черепа учитывают аналогичным образом по 3 параметрам:

- по конгруэнтности одноименных контуров,
- по взаиморасположению одноименных элементов головы и черепа,
- по соответствию взаиморасположения контуров стандартам толщин мягких покровов головы.

Для определения соответствия или несоответствия в местоположении признаков на совмещенных изображениях используют стандартные критерии,

показывающие проекционные соотношения точек и контуров. При этом нужно быть уверенным в точности их разметки на сравниваемых объектах.

Точность разметки признаков на изображении *черепа* не вызывает сомнений: константные точки размечают непосредственно на препарате черепа по четким ориентирам. Метки константных точек, нанесенных на препарат черепа, имеют диаметр 1,5 мм (минимальный размер, позволяющий уверенно различить точку на матовом стекле фотокамеры или на компьютерном изображении). Отображаясь на цифровом изображении черепа, они могут занимать площадь 2x2 пикселя, что при масштабе изображения головы x7—8 (оптимальный для обычного монитора) соответствует примерно 2x2 мм. Контур черепа на матовом стекле фотокамеры или экране монитора всегда хорошо различимы. Ошибка в их разметке на негативе или экране монитора также не может превышать 1 мм.

На фотоизображении *головы* необходимо сначала различить анатомические ориентиры, которые представлены либо участком видимого контура головы, либо анатомически ограниченной зоной поверхности элемента лица. При этом на точность разметки местоположения константной точки влияют многие факторы. Проведены специальные исследования, результаты которых позволили найти величину возможной ошибки при разметке констант на портретном изображении. Рекомендуемые стандартные критерии проекционных соотношений признаков с учетом погрешностей в разметке констант на фотоснимке приведены в табл. 20.

Т а б л и ц а 20. Проекционные соотношения константных точек головы и черепа. Максимальный разброс точек (мм) по горизонтали (X) и вертикали (Y) на снимках головы при неоднократной их разметке

1 Константные точки головы на снимке	Разброс разметки X/Y, мм	Проекция точек головы на точки черепа
1. Подносковая точка (середина основания носовой перегородки)	2x2	Анфас накладывается на точку вершины подноскового щипа либо проецируется ниже) ее на 1—3 мм
2 и 3. Точки на вершинах козелков ушных раковин	3x4	Накладываются на метки в 10—15 мм от входов в слуховые отверстия на черепе на линиях, продолжающих направление слуховых проходов (с легким наклоном вниз)
4. Селион — наиболее глубокая точка переноса	2x6	Накладывается на одноименную точку черепа либо проецируется на 1—2 мм ниже ее
5 и 6. Наружные углы глаз	4x2	На 3—5 мм медиальнее вершины глазничного бугорка на наружной стенке орбиты*
7 и 8. Внутренние углы глаз	4x2	На 2—4 мм латеральнее небольшого уплощения в области внутреннего края слезной вырезки, на 1—2 мм выше ее середины*
9. Точка центра длины и ширины спинки носа	2x10	Накладываются на точку середины верхнего края грушевидного отверстия (ринион) либо; на 1—3 мм ниже ее
10 и 11. Надкрыльевые точки	6x5	Проецируются на точки, расположенные по краю грушевидного отверстия на уровне мест прикрепления нижних носовых раковин либо на 1—2 мм снаружи от них
12 и 13. Углы рта	5x2	При «спокойном» состоянии мимики лица проецируются на середине коронок вторых верхних премоляров**

Константные точки головы на снимке	Разброс разметки X/Y, мм	Проекция точек головы на точки черепа
14. Центр линии смыкания губ 15. Надподбородочная точка (размечается при заметной надподбородочной борозде) 16. Подподбородочная точка (гнатион)	4x2 4x3 6x7	При «спокойном» состоянии мимики лица накладывается на промежуток между цента ральными резцами на уровне режущего края нижних резцов. Может накладываться на середину верхнего! края подбородочного возвышения либо из-за большой вариабельности в толщине мягким тканей проецироваться на 1—4 мм выше одноименной точки на черепе. При сомкнутых челюстях находится не! менее чем в 5 мм ниже одноименной точки черепа***

* При оценке взаиморасположения точек углов глаз и соответствующих константа на черепе необходимо учитывать, что положение глазных щелей (разрез глаз) определяется линией, соединяющей константы на черепе. Длина глазной щели составляет 60—80 % ширины орбиты.

** С возрастом углы рта несколько опускаются, длина рта — увеличивается. ***

Это расстояние может быть заметно больше, что зависит от состояния мимики лица и положения нижней челюсти в момент фотосъемки.

Проекционные соотношения контуров на изображениях головы и черепа! оценивают по следующим критериям.

П р и з н а к 1. Контур свода головы при отсутствии волосяного покрова конгруэнтен силуэту свода черепа и отстоит от него на 5—6 мм в соответствии с толщиной мягких тканей волосистой части головы. При небольшом волосяном покрове и гладко зачесанных волосах повторяет контур свода черепа с прибавкой на толщину волосяного покрова. При форме прически, не позволяющей проследить контур свода головы, данный признак частично теряет свое идентификационное значение и учитывается только в случаях, когда просвет между контуром силуэта прически, очевидно, меньше толщины мягких тканей и предполагаемой высоты волосяного покрова.

П р и з н а к 2. Контур затылка определяют в переднебоковой и боковой проекциях, учитывается по конгруэнтности с силуэтом затылочной части черепа и толщине мягких тканей, равной 5—8 мм.

П р и з н а к 3. Контур лба прослеживается в переднебоковой и боковой проекциях, оценивается по конгруэнтности с контуром чешуи лобной кости и толщине мягких тканей, равной 5—6 мм.

П р и з н а к и 4 и 5. Контур скул оценивают по толщине мягких тканей в области скуловой дуги, которая составляет 4—5 мм.

П р и з н а к и 6 и 7. Контур углов нижней челюсти оценивают по конгруэнтности, по соответствию в расположении и толщине мягких тканей в области прилежащей части тела нижней челюсти (5—15 мм) и ветви (16-20 мм).

П р и з н а к 8. Контур подбородка оценивают по взаиморасположению с подбородочной частью нижней челюсти, по конгруэнтности с ней, а также толщине мягких тканей (5—8 мм) с учетом вариабельности положения нижней челюсти (см. точку 16 табл. 20).

П р и з н а к и 9—14. Контур бровей оценивают по их высоте и направлению (точки 9 и 12 в табл. 20), местоположению головок (точки 10 и

13) и хвостов (точки 11 и 14) относительно краев орбит и по конгруэнтности с ними. При слабовыраженном рельефе переноса и надбровных дуг бровь располагается по верхнему краю орбиты так, что внутренняя ее треть верхним краем касается края орбиты, средняя часть делится верхнеглазничным краем приблизительно пополам, а хвостовая часть проходит по краю орбиты, повторяя ее форму. В случае выраженного надглазничного рельефа и большой протяженности надбровных дуг (если они заходят за середину орбиты) средняя часть бровей может располагаться на 1—2 мм ниже верхнеглазничного края. Валикообразное выступание верхненаружного края орбиты (резкий рельеф надглазничного треугольника) обычно обусловлено изломом брови в этом месте. Такая же форма брови может наблюдаться и при сильном наклоне верхненаружного края орбиты.

П р и з н а к 15. Контуры носа анфас оценивают только по местоположению крыльев относительно грушевидного отверстия и по соответствию их ширины расстоянию между верхушками корней верхних клыков, а в переднебоковой и боковой проекциях дополнительно оценивают по конгруэнтности с контуром костной спинки, толщине мягких тканей в области спинки (2—3 мм) и по соответствию расположения кончика носа направлению подносового шипа.

П р и з н а к 16. Контур линии рта и губ анфас оценивают по местоположению линии смыкания губ (ротовая щель) относительно зубного ряда: при нормальном и прямом прикусе он располагается на уровне режущего края зубов нижней челюсти, при открытом прикусе (несмыкание зубов верхней и нижней челюстей) — по режущему краю передних зубов верхней челюсти. При боковой проекции оценку проводят дополнительно по конгруэнтности с силуэтом челюстей и зубов и по толщине губ (10—16 мм).

П р и з н а к 17. Контур надподбородочной борозды оценивают по местоположению относительно подбородочного возвышения нижней челюсти, конгруэнтности с его верхней границей и толщине мягких тканей (9—11 мм) при боковой проекции.

П р и з н а к и 18 и 19. Контуры мочек ушных раковин повторяют контуры сосцевидных отростков и по высоте располагаются на одном уровне с ними. В боковой проекции ось ушной раковины располагается в плоскости, проходящей через середину сосцевидного отростка.

Как видно из приведенных данных, на изображении головы с достаточно высокой точностью размечают подносовую точку, вершину козелков ушных раковин, углы глаз, углы рта и центр линии смыкания губ, надподбородочную точку, середину ширины переносицы, но не конкретную точку селион, середину ширины спинки носа, но не середину ее длины. Достоверность разметки надкрыльевых и подподбородочной точки всегда должна вызывать сомнения и оцениваться как ориентировочная.

Величину возможного разброса при разметке констант на портретном изображении нужно учитывать при окончательной оценке результатов наложения. Для этого оценивают выявленные *различия*, которые могут быть *объяснены*:

- о изменении общей формы черепа в результате его травматических повреждений или посмертных разрушений,
- о разнице в возрасте человека, изображенного на фотоснимке, с возрастом погибшего,
- положением головы (повороты, наклоны) или состоянием мимики,
- ориентировочностью разметки отдельных признаков на изображениях головы или черепа.

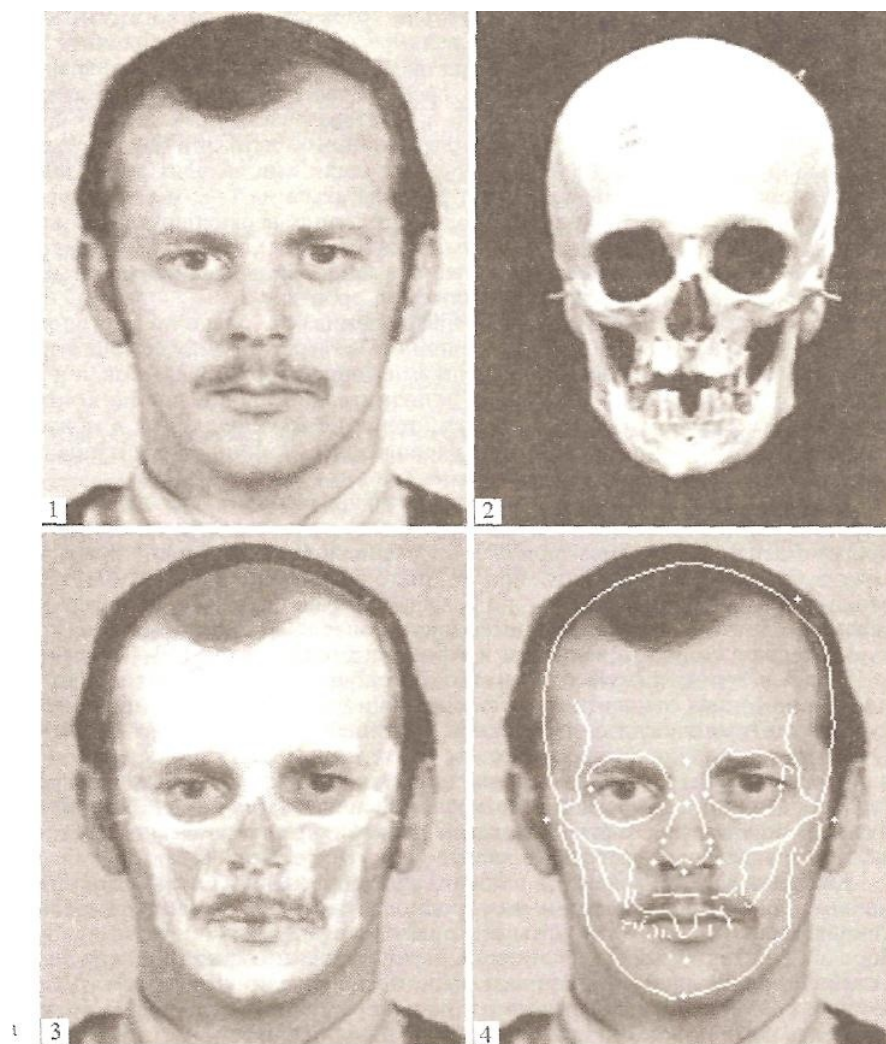


Рис. 115. Иллюстрации к компьютерному фотосовмещению.

а: 1 — репродукция портретного изображения предполагаемого лица, 2 — изображение черепа, 3 — «совмещенные» изображения головы и исследуемого черепа, 4 — наложенные на изображение головы контуры и константы черепа.

Такие различия расценивают как несущественные, не исключающие геометрического подобия сравниваемых объектов, т.е. не исключающие при достаточном наборе сходных признаков принадлежности черепа скелету изображенного на фотоснимке человека. Данные различия программа автоматически расценивает как несущественные, не исключающие геомет-

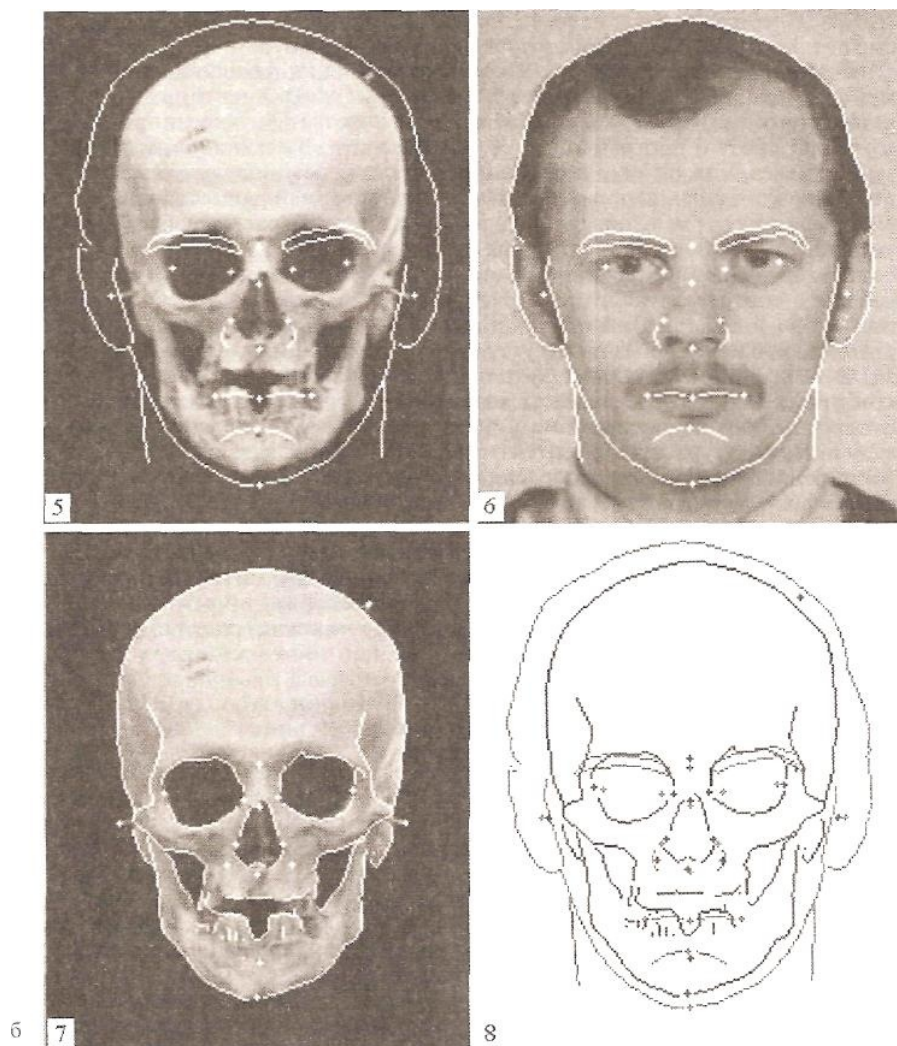


Рис. 115. Продолжение.

б: 5 — наложенные на изображение черепа контуры и константы головы, 6 — контрольное изображение головы с нанесенными на нем контурами и константами, 7 — контрольное изображение черепа с нанесенными контурами и константами, 8 — наложение контуров и констант головы на контуры и константы черепа.

рического подобия сравниваемых объектов, т.е. не исключающие при достаточном наборе сходных признаков принадлежность черепа скелету изображенного на фотоснимке лица. Различия, которые нельзя объяснить перечисленными выше причинами, признаются существенными, отрицаю-

щими геометрическое подобие объектов идентификации, т.е. исключаящими принадлежность черепа предполагаемому лицу.

Разработаны стандартное описание выполнения фотосовмещения с помощью аппаратно-программного комплекса «TADD-2», а также 4 таблицы, автоматически формируемые программой по ответам, внесенным экспертом при работе с программой в режиме диалога. В 1-ю таблицу программа заносит сведения о признаках черепа и головы, которые подлежат сравнению при конкретной проекции изображений. В ней представлены номера константных точек и контуров, размеченных экспертом на изображениях, уверенно или ориентировочно, число используемых для сравнения признаков. Во 2-й таблице представлен стандартный перечень константных точек черепа и соответствующих им точек головы, а также результат их сравнения — «+» или «—». Знаком «О» программа отмечает признаки, сравнение которых невозможно из-за отсутствия их на одном или обоих изображениях. В 3-й таблице отображены результаты сравнения изображений по юм контурам. В 3 колонках теми же знаками («+», «—», «О») регистрируется соответствие или несоответствие в проекционном взаиморасположении размеченных контурами элементов головы, в конгруэнтности контуров и в толщине мягких тканей, определяемой шириной промежутка между сравниваемыми контурами головы и черепа. Окончательный результат фотосовмещения в виде анализа выявленных различий в отдельных признаках представлен в 4-й таблице, формируемой программой также автоматически.

Помимо этого, сравнительное исследование документируется автоматически компонуемыми твердыми копиями 8 изображений, что наглядно демонстрируют представленные в 4 таблицах результаты (рис. 115, а, б).

42.4. Поиск предполагаемых лиц по банку прижизненных снимков

Программой предусмотрена возможность поиска наиболее вероятных «претендентов» на исследуемый череп по банку изображений многих разыскиваемых лиц. Для этого из банка отбирают обработанные изложенным выше способом прижизненные изображения анфас пропавших людей, соответствующих черепу по признакам пола и возраста. По команде эксперта программа в автоматическом режиме проецирует модель черепа неопознанного человека на константные точки всех прижизненных снимков, затем обрабатывает методом наименьших квадратов результаты наложения точек, сопоставляет между собой и представляет в виде списка цифровых выражений различий по нарастающей (в начале этого списка программа помещает номера снимков, точки которых проекционно наиболее соответствуют точкам данного черепа). Фотосовмещение следует начинать с этими снимками. Одновременно можно сравнивать модель с 1000 отображенных экспертом изображений.

42.5. Применение классических сравнительных методов при краниофациальной идентификации личности

При отождествлении личности по изображениям, кроме фотосовмещения, применяют традиционные в криминалистике статические методы сравнения: сопоставление, скольжение, наложение и репераж. Наиболее

удобны для таких исследований компьютерные средства ввода и обработки изображений, полностью реализующие эти способы.

Классические способы сравнения в краниофациальной идентификации в зависимости от конкретных условий могут выступать как самостоятельные средства идентификации или в качестве дополнения к фотосовмещению либо контролю его результатов.

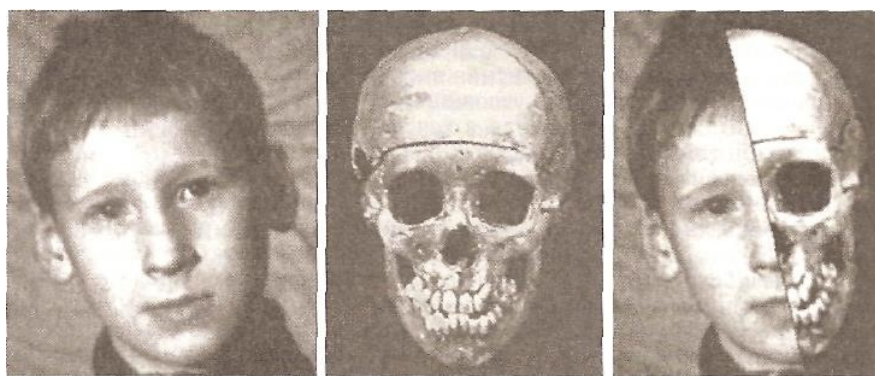
Сопоставление изображений. В идентификации по черепу и прижизненным фотоснимкам этот метод самостоятельно практически не используется, так как сравнение только таким способом заведомо разных по форме объектов невозможно. Его применяют в сочетании с анатомо-морфологической диагностикой по черепу наиболее общих признаков внешнего строения головы в целом, отдельных элементов лица, а также особых примет. Например, рассматривая одновременно в одном поле зрения череп и прижизненный снимок, можно сопоставить форму головы, диагностируемую по черепу, и форму изображенной на снимке головы. Искривление носовых костей может отобразиться в искривлении носа на прижизненном изображении, рубец на коже головы может по расположению и особенностям соответствовать следу костной травмы. По сути в таком случае проводят опосредованное сопоставление признаков словесного портрета, но не непосредственное сравнение изображений, которое в краниофациальной идентификации выполнимо другими, изложенными ниже способами.

Метод скольжения (совмещения). Этот метод для идентификации личности по черепу и прижизненным фотоснимкам применяют редко. Во-первых, для полноценного выполнения метода скольжения изображения объектов необходимо привести к одинаковым параметрам (масштаб, положение), что невозможно без полного фотосовмещения, во-вторых, фотосовмещением сравнивают заведомо больший объем признаков на изображениях исследуемых объектов, в-третьих, методом скольжения имеет смысл сравнивать изображения черепа и головы только анфас.

Однако метод скольжения необходим в случаях, когда на момент исследования череп отсутствует, а по его описанию и фотоснимкам, выполненным при ранее проведенных экспертизах, нужно повторно или дополнительно решать задачу идентификации.

На фотоснимках, сделанных анфас, весьма трудно определить, насколько одинакова проекция изображений объектов. Поэтому попытка фотосовмещения таких изображений лишь в исключительно редких случаях может привести к четкому результату. В то же время часто при этом имеется возможность сравнить изображения методом скольжения по более ограниченному, чем при фотосовмещении, набору признаков. Исследование заключается в том, что на изображении головы выделяют фрагмент лица, который перемещают на плоскость изображения черепа (или наоборот) и смещают его в этой плоскости в разные стороны до тех пор, пока не совпадут контуры элементов головы и черепа. Линию оптического сечения выбирают в зависимости от того, какие элементы внешности и как их необходимо сравнивать. Традиционно получают нескольких близких по масштабу репродукций представленных фотоснимков. Фотоспособом технически это выполняется следующим образом.

Готовят негативные репродукции обоих снимков. С негатива изображения головы предполагаемого лица через фотоувеличитель делают позитивный фотоотпечаток. Не меняя масштаб увеличения, с того же негатива прошируют изображение на лист писчей бумаги и контрастным красителем обводят на нем контуры головы и размечают константы, как при разметке признаков для фотосовмещения. На полученный рисунок через тот же уве-



1

2

3

Рис. 116. Метод скольжения при сравнении изображений головы и черепа в проекции анфас.

1 — репродукция портретного предполагаемого лица; 2 — изображение черепа; 3 — совмещение фрагментов изображений.

личитель проецируют негативное изображение черепа и, ориентируясь на контуры и константы головы, смещая рисунок по столу увеличителя и изменяя масштаб изображения черепа, добиваются того же эффекта, что и при обычном фотосовмещении на матовом стекле фотокамеры. В этом масштабе делают позитивный фотоотпечаток черепа. Фотоотпечатки головы и черепа по размеченным на них линиям сечений разрезают и определенным образом совмещают по этим линиям. Компьютерный способ позволяет значительно облегчить эту работу.

Приведем пример одного из вариантов использования метода скольжения, когда сравниваются изображения анфас головы предполагаемого лица и черепа (рис. 116). Линиями сечений, по которым происходит совмещение, являются вертикальные оси на изображениях (срединные линии). По этим линиям совмещают контуры свода головы и черепа (с учетом толщины мягких тканей и высоты волосяного покрова), контуры носа, линию смыкания губ и зубного ряда, надподбородочной борозды, нижние контуры подбородка, а также уровни расположения бровей, глаз, ноздрей, ушных раковин относительно соответствующих анатомических элементов черепа. Для сравнения элементов внешности по вертикалям избирают горизонтальные линии сечения. Они могут проходить на уровнях лба, бровей, глаз, ноздрей, рта. Одновременное сравнение по горизонтальным и вертикальным уровням достигается тем, что при выделении фрагмента одного изображения линиями сечения образуются сложные геометрические фигуры, которые своими сторонами и «отростками» захватывают вертикальные и горизонтальные участки контуров одновременно многих элементов внешности.

Результаты сравнения в приведенном примере достаточны для исключения тождества. Однако методом скольжения сравнивают только контуры изображений и анатомические точки, через которые проходят линии сечений, но нельзя проверить, одинаково ли на сравниваемых снимках взаиморасположение анатомических точек, находящихся вне линий сечения изображений.

Метод репеража. При идентификации по черепу и фотоснимкам этот метод используют чаще, чем метод скольжения. Он может осуществляться вручную или более эффективно — с помощью программно-аппаратных средств. Однако следует помнить об ограничениях в применении данного метода из-за неконгруэнтности объектов.

Для сравнения изображений черепа и головы предполагаемого лица из всех видов репеража наиболее эффективным является полигональный репераж. При этом использовать для сравнения разномасштабные изображения головы и черепа (второй вид полигонального репеража, широко известный судебно-медицинским экспертам как метод АГИ-1) нельзя, так как это противоречит правилам сравнения по следующим причинам.

▲ При сравнении разномасштабных снимков, помещенных на одной оси, определяют факт геометрического подобия во взаиморасположении признаков, если прямые, соединяющие одноименные точки, пересекаются в одной точке, лежащей на осевой линии. Этого эффекта можно достичь только в том случае, если соотношения координат точек обоих объектов совершенно одинаковы. Но заведомо известно, что константные точки на голове не совпадают с координатами констант на черепе ни в трехмерном пространстве, ни при проекции их на двухмерную плоскость. Следовательно, линии, соединяющие эти константы на изображениях головы и черепа, заведомо не могут пересечь осевую линию в одной точке даже при происхождении объектов от одного человека.

А Если при фотосовмещении (наложении) различия в положении несопавших констант черепа и головы оценивают с точки зрения соответствия или несоответствия их взаиморасположения определенным стандартам, то при репераже по разномасштабным изображениям оценить различия (несовпадения точек пересечения осевой линии) практически невозможно.

По этим же причинам следует считать невозможным использование в краниофациальной идентификации и методики алгоритмического репеража, известной как АГИ-4.

Для краниофациальной идентификации более приемлем первый вид полигонального репеража (соединение прямыми линиями одноименных опознавательных пунктов двух расположенных по одной оси одномасштабных изображений), с помощью которого сравнивают координаты признаков на изображении головы проверяемого лица при любых ее положениях с координатами признаков такого же по проекции изображения черепа. Его целесообразно использовать в случаях, когда череп отсутствует, но есть его фотоснимки, близкие по проекции к фотоснимкам головы предполагаемого лица. В этом случае с исследуемых изображений делают близкие по масштабу репродукции, по которым проводят сравнение признаков по их координатам — вертикальным и горизонтальным уровням.

Сравнение координат признаков по горизонтальной оси выполняют, размещая изображения по вертикальной оси друг над другом (рис. 117, поз. 3).

Если как в традиционном исполнении метода соединять одноименные признаки на одномасштабных изображениях отрезками прямых, то они заведомо не могут все быть параллельными друг другу, так как их координаты на голове и черепе всегда различны. Тогда по углу отклонения линий от оси нельзя оценить соответствие или несоответствие взаиморасположения констант по горизонталям.

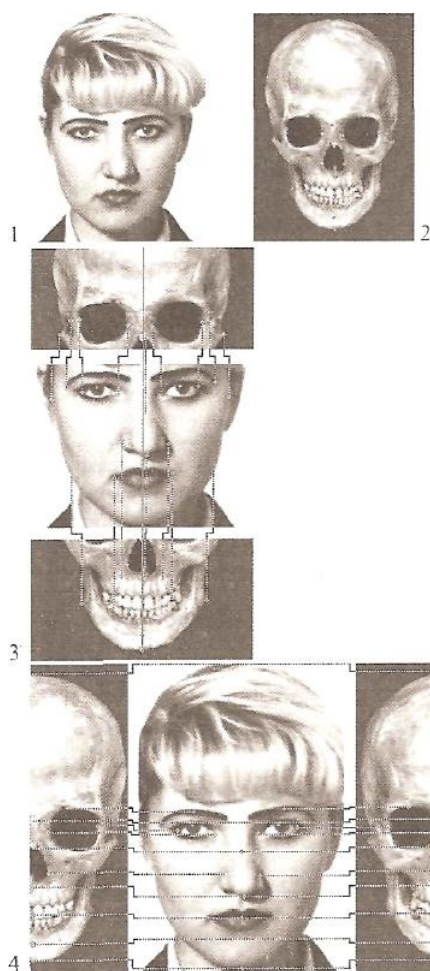


Рис. 117. Сравнение фотоизображений головы (1) и черепа (2) методом полного репеража, сравнение горизонтальных координат признаков (3), сравнение вертикальных уровней расположения признаков (4).

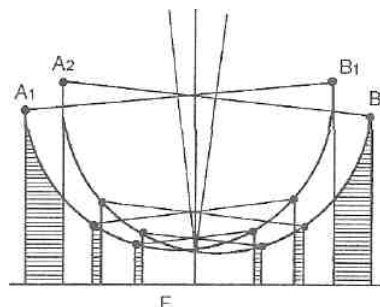
Более объективен и нагляден прием оценки результатов такого репеража, выполняемый компьютерным способом — на каждом изображении прочерчивать прямые, параллельные осевой линии от констант до горизонтальной границы, разделяющей изображение. Тогда четко определяется разница в уровнях расположения одноименных констант, которую легко измерить и соотнести с остальными признаками. Правильность прочерчивания параллельных прямых при обработке компьютерных изображений обеспечивается программными средствами и никак не зависит от навыков эксперта в черчении.

Для сравнения координат признаков по вертикальной оси на обоих изображениях через константы прочерчивают параллельные друг другу горизонтальные линии, обозначающие вертикальные уровни расположения признаков. Зеркально отраженные с помощью программы правая и левая половины изображения черепа размещают по одноименным сторонам справа и слева от изображения головы так, чтобы обе половины изображения черепа располагались на одной горизонтальной оси. Затем, используя метод скольжения, перемещают по вертикали (вверх — вниз) изображение головы относительно неподвижных изображений черепа до тех пор, пока горизонтальные линии на изображениях не займут положения, при которых различия в их уровнях не будут соответствовать анатомическим стандартам взаиморасположения констант черепа и головы (см. рис. 117, поз. 4).

Учитывая, что в приведенных выше случаях исходные изображения черепа и головы получены изначально при разных условиях и проекциях съемки, необходимо особое внимание уделять трактовке результатов сравнения таких объектов и использовать полный комплекс указанных приемов (фотосовмещение, скольжение и репераж). При подобных исследованиях выявляются различия, которые могут быть объяснены следующим. При разнице в проекции тождественных объектов в пределах нескольких граду-

Рис. 118. Сравнение одномасштабных изображений одного и того же объекта, спроецированного под разными углами на одну плоскость фотоснимка (F).

Различия в местоположении одноименных точек (заштриховано) увеличиваются по мере удаления точек от плоскости проекции; наибольшие различия определяются в проекциях одноименных точек ($A_1—A_2$ и $B_1—B_2$), размещенных на боковых контурах объектов.



сов одноименные константные точки лицевых частей головы и черепа, изображенных анфас, сохраняют свои стандартные соотношения, так как они наиболее близко расположены к плоскости, на которую спроецированы изображения. Однако признаки, расположенные дальше от этой плоскости (козелковые точки, контуры головы), проецируются на плоскость изображения на значительном расстоянии друг от друга, не соответствующем обычным стандартным соотношениям (рис. 118). Для того чтобы правильно оценить эти различия и объяснить их разницей в положении объектов, могут быть использованы способы определения асимметрии объектов.

Впервые на это обратил внимание М.М.Герасимов (1955), который показал, что если правую половину лица зеркально отразить на место левой, а левую — на место правой, то получатся два разных симметричных изображения, заметно отличающиеся от оригинала и друг от друга.

Используя этот же принцип демонстрации асимметрии, В.В.Петров (1988) доказал необходимость ее исследования при идентификации личности. Череп и лицо человека асимметричны. Правая и левая их половина различаются по размерам и расположению одноименных парных образований (глаза, орбиты и др.) или же правых и левых половин срединно расположенных частей (нос, грушевидное отверстие и др.). Такая асимметрия иногда является важным индивидуализирующим личность признаком. В.В.Петров разработал методику использования этой асимметрии при экспертизе идентификации личности. Он предложил два способа выявления наличия и характера асимметрии лица и черепа, когда на экспертизу предоставляют фотографии с изображением анфас. Череп фотографируют с масштабной линейкой в том же ракурсе, что и лицо на присланной фотографии. Производят репродукцию последней. С полученных негативов обеих фотографий изготавливают позитивы в натуральную величину, используя при этом методику иридиального теста. Затем применяют один из двух следующих способов.

С п о с о б 1. С отпечатанных позитивов головы и черепа копируют при помощи кальки или путем накалывания препаровальной иглой прямые и зеркальные контуры изображения, которые накладывают друг на друга по единой для них срединной оси. На этих изображениях (рис. 119, поз. 1а, 1б) оценивают характер и степень асимметрии соответствующих отделов черепа и лица, соответствие этой асимметрии на сравниваемых изображениях лица и черепа. Важной отличительной особенностью данного способа является возможность сопоставления асимметрии локализации не только отдельных точек или линий, но и всех интересующих эксперта контуров частей правой и левой половин лица (черепа).

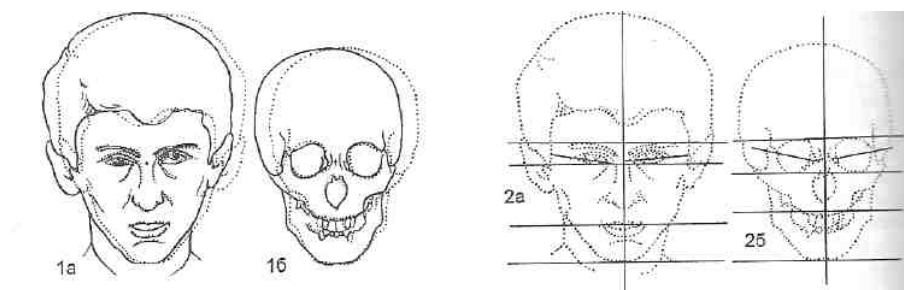


Рис. 119. Контурные изображения фотоотпечатков лица пропавшего без вести чела века (а) и черепа (б) неопознанного трупа.

1: сплошная линия — прямое, пунктирная — зеркальное изображение; совмещение произведено по ориентирам (+); 2 — на контурах фотоотпечатков проведены срединные линии! линии-ориентиры (по В.В.Петрову).

С п о с о б 2. На фотографии лица либо на копии контурного изображения лица размечают одноименные точки его правой и левой половин: наружные и внутренние углы глаз, углы рта и др. Затем одноименные точки на лице и черепе соединяют прямыми линиями (рис. 119, поз. 2а, 2б). По взаимному расположению и направлению аналогичных линий можно судить о наличии, характере и степени асимметрии лица на сравниваемых изображениях.

В.В.Петров полагает, что каждый из двух приведенных способов можно использовать в качестве этапа сравнительного исследования, предшествующего фотосовмещению, так как резкое различие в характере и степени асимметрии изображений лица и черепа позволяет исключить тождество и не производить фотосовмещение. Совпадение характера и степени асимметрии лица и черепа дает основание перейти к фотосовмещению, что в то же время служит дополнительным подтверждением возможности достижения тождества. Следует, однако, отметить, что лучшим способом получения фотоснимка черепа в одном ракурсе с изображенным на представленном снимке лицом, как требует методика В.В.Петрова, является съемка черепа в процессе его фотосовмещения с изображением лица. Поэтому главными достоинствами этого способа можно считать:

- возможность проверить результаты выполненного ранее фотосовмещения, когда нельзя повторить его из-за отсутствия черепа;
- возможность оценить различия, выявленные в приведенных выше случаях применения метода репеража, когда исходные изображения черепа и головы заведомо неодинаковы по проекциям съемки.

В этих случаях необходимо установить, зависят ли различия в признаках (несоответствие стандартам координат точек и линий контуров головы и черепа) от разницы в характере асимметрии объектов (существенные различия) или от разницы в их положении (несущественные различия).

Судебная стоматология является одним из новых разделов судебной медицины, имеет свои специфические особенности и требует познаний, выходящих за рамки общего судебно-медицинского образования.

Объектами исследования являются части лицевого скелета, зубы, зубные протезы, медицинские документы, отражающие состояние зубочелюстного аппарата. Среди судебно-стоматологических вопросов, подлежащих разрешению, наиболее частыми являются вопросы, связанные с проведением идентификационных исследований с целью *установления личности*.

Идентификация личности чаще всего бывает необходимой при обнаружении трупа неизвестного лица либо костей и костных останков в случаях травматического или криминального расчленения. Решение этого вопроса особую значимость приобретает при стихийных бедствиях и крупномасштабных катастрофах, сопровождающихся большим количеством человеческих жертв, так как в этих условиях могут наблюдаться значительные разрушения тел, что затрудняет их восстановление и опознание. Поэтому во многих странах мира в настоящее время дентальная идентификация признана самым действенным и надежным методом, так как многие исследователи высказывают мнение, что ни у одного человека нет двух одинаковых зубов, а стоматологический статус представляет собой совокупность статических врожденных и приобретенных при жизни особенностей зубочелюстного аппарата, выявляемых визуально или специальными исследованиями, либо отображенными в материальных средах.

Доказательная значимость судебно-стоматологических исследований при идентификации личности в значительной мере зависит от правильности выбора методов, их последовательного и рационального сочетания и знаний основ теории криминалистической идентификации, от учета степени изменчивости свойств объектов и их признаков. При этом следует помнить, что при отождествлении особенно важное значение имеют специфические детали идентифицируемого объекта, которые могут оказаться решающими.

Для идентификации личности по стоматологическому статусу могут быть использованы методы фотосовмещения, сравнительного исследования передних зубов по прижизненной фотографии лица и черепа, методы сравнения прижизненной и посмертной рентгенограмм челюстно-лицевой области, изучения следов и отпечатков зубов, рельефа спинки языка и твердого неба, установление пола и возраста.

При изучении объекта выделяют идентифицируемые признаки, которые фиксируют различными способами (в виде слепка, оптических или фотографических изображений и др.) с применением таких методов, как сопоставление, скольжение, наложение и репераж.

43.1. Метод (фотосовмещения) прижизненной фотографии лица и черепа

Принципиально метод основан на данных, полученных М.М.Герасимовым, который установил определенную зависимость между строением мягких тканей лица и черепом. Суть метода заключается в сравнении изобра-

жений лица на прижизненной фотографии и черепа в том ракурсе и масштабе, которые совмещаются и накладываются друг на друга фотографическим способом либо на приборе оптического наложения или с помощью компьютера. Затем изучают изготовленную совмещенную фотографию! которой видны как мягкие ткани лица, так и череп. На этой фотографии проверяется соответствие контуров головы (и лица), костей черепа и опознавательные точки, а также толщины мягких тканей над определенными участками черепа (так называемые толстотные стандарты). Контурами мягких тканей лица и черепа, относящихся к стоматологическому статусу являются те, которые при анфасном положении головы располагаются углов нижней челюсти, переходя на подбородок, а при профильном — вворачивают контуры надпереносья и носовых костей. При проведении фотосовмещения эти контуры учитывают в соответствии с *толстотными стандартами* (табл. 21), а по последним проверяют опознавательные точки.

Т а б л и ц а 21. Толстотные стандарты, относящиеся к стоматологическому статусу

Локализация	Средняя величина	Диапазон колебаний
Область переносья	7,5	4,0-10,0
Конеч носовых костей	3,0	2,0-3,6
Корень носа	5,6	4,5-9,0
Область подносового шипа	12,0	9,0-15,0
Губы	13,0	10,0-18,0
Выступающая часть подбородка	10,5	9,0-13,0

Толстотные стандарты проверяют на совмещенной фотографии, изготовленной в натуральную величину или с уменьшением в точно известном числе раз.

При полном соответствии сравнительных ориентиров фотосовмещения дают заключение о принадлежности черепа лицу, изображенному на фотографии. Однако следует учитывать возможность получения ложных результатов «ложного» фотосовмещения изображения черепа и контуры лица, имеющих групповое сходство черт и построенных по одинаковым пропорциям. На результаты исследования может влиять и такой факт, что прижизненное изображение на фотографии лица в промежуточной проекции, в этом случае нарушаются взаимоотношения опознавательных ориентиров.

43.2. Метод сравнительного исследования передних зубов на прижизненной фотографии лица и черепа

Данный метод используют в тех случаях, если имеются прижизненные фотографии, на которых изображен человек с открытым ртом и видны передние зубы, а на представленном объекте исследования (череп или челюсти) сохранились эти зубы. Обычно такое исследование производят в процессе фотосовмещения, в ходе которого сравниваемые зубы изображаются в одинаковом масштабе и ракурсе. Даже небольшие искажения из-за несовпадения точного ракурса не препятствуют правильному сравнению и оценке полученных результатов.

Значимость метода обусловлена тем, что на протяжении жизни формы и размеры коронок, линии смыкания передних зубов не изменяются, поэтому эти зубы обладают индивидуальными признаками. Такая индивидуальность сохраняется и в длительном посмертном периоде, так как зубочелюстной аппарат высокоустойчив к посмертным изменениям и действиям факторов внешней среды.

Для сравнительного исследования изготавливают крупномасштабные фотографии передних зубов, видимых на снимках, и зубов на черепе в том же ракурсе и масштабе. В случаях снижения резкости получаемого изображения с прижизненной фотографии могут быть использованы различные фотографические приемы увеличения контурности изображения. Сравнение изображений проводят с помощью методов репеража, скольжения, наложения либо сочетания этих методов. Выбор способа исследования определяется группой сравнительных ориентиров, хорошо отобразившихся на прижизненной фотографии с учетом сохранности зубов на черепе.

Репераж используют тогда, когда на объектах исследования достаточно хорошо видны все или почти все сравниваемые признаки: форма и ширина коронок, межзубные промежутки, линия смыкания и пр. Причем может быть применен простой способ репеража (разметка контуров объектов или совпадающих признаков), координатный (нанесение одинаковой сетки квадратов, ориентированных по одним обозначенным точкам), полигональный или алгоритмический.

Метод *скольжения* (совмещения) используют при сравнении в основном ширины отдельных коронок и межзубных промежутков. Суть его заключается в том, что фотографию зубов исследуемого черепа разрезают поперечно изображению коронок зубов, примерно на их середине. Затем производят перемещение в одной плоскости относительно друг друга этой половины фотографии с прижизненным снимком до тех пор, пока не совпадут контуры и ширина коронок зубов, межзубных промежутков и иных (в том числе индивидуальных) признаков, и будет наблюдаться совпадение одноименных зубов на этих фотографиях в виде продолжения части зуба с одного снимка на другой.

Наложение используют для изучения совпадения линий смыкания передних зубов, если на прижизненной фотографии лица видны их вестибулярные поверхности. Чаще применяют оптический или фотографический способ наложения негативных снимков изображения зубов на прижизненной фотографии и черепе. Для установления тождества передних зубов, сохранившихся на черепе и видимых на прижизненной фотографии, необходимо совпадение всех сравниваемых признаков: формы и ширины коронок, режущих их краев, расстояния межзубных промежутков, линии смыкания зубов и других индивидуальных признаков. В зависимости от состояния объекта можно использовать сочетание этих методов.

43.3. Метод сравнительного исследования прижизненной и посмертной рентгенограмм челюстно-лицевой области

Данный метод применяют в тех случаях, когда имеются прижизненные рентгенограммы челюстно-лицевой области, принадлежащие идентифицируемому лицу, а на исследуемом черепе сохранились соответствующие участки. Метод основан на том, что рентгенограммы не только зубочелюстного аппарата, но даже коронок и корней зубов одной половины челюсти

дают достаточную информацию об индивидуальных признаках, характерных для идентифицируемого лица. Исследование проводят методом репеража, скольжения либо *аппликации*: на одну из сравниваемых фотографий (отпечаток с рентгенограммы) наклеивают вырезанные из другой **сравниваемой** фотографии произвольной величины и многоугольной формы фрагменты. При наличии тождества изображенных объектов монтаж оканчивается возможным и в итоге изображение не отличается от такового на любом из сравниваемых отпечатков с рентгенограмм.

Значение зубов как объектов судебно-медицинской экспертизы заключается в том, что зубы каждого человека имеют неопределенное количество индивидуальных, практически неповторимых признаков.

Для сравнительного рентгенологического исследования можно **использовать** внутриротовые прижизненные и посмертные рентгенограммы. В настоящее время целесообразнее применять *метод увеличенной панорамной рентгенографии*, который позволяет устранить некоторые недостатки внутриротовой съемки. С помощью этого метода при минимальной лучевой нагрузке можно осуществить широкий обзор альвеолярного отростка зубного ряда. Принцип этого метода основан на получении с помощью специальной рентгеновской трубки, введенной в полость рта, увеличенных идентичных рентгенограмм вследствие максимального приближения источника излучения к снимаемому объекту. Панорамная рентгенограмма дает увеличение в среднем в 2 раза и обеспечивает минимальную геометрическую нерезкость и хорошее отображение костной структуры.

На панорамных рентгенограммах можно различить многие детали, которые плохо или совсем не видны на обычных внутриротовых снимках: каналы кровеносных сосудов, кортикальные пластинки в области периодонтальных щелей, мелкие очаги разрежения или уплотнения костной ткани, состояние межальвеолярных гребней, различная патология зубов и пародонта, различие и характер пломбировочного материала (пластмасса, композиционный материал, амальгама и др.), состояние протезов, наличие истинной или ложной адаптации, а также сверхкомплектных зубов, гранулем, степень стираемости зубов.

43.4» Идентификация личности по особенностям строения зубного ряда и отдельных зубов, рисунку слизистой оболочки языка и рельефу твердого неба

Установление личности неопознанного трупа по стоматологическому статусу может быть произведено по результатам исследования как зубного ряда в целом, так и зуба (зубов) в отдельности. Идентификационные признаки при этом делятся на 3 группы:

- анатомические признаки зубов;
- аномалии зубов и челюстей;
- приобретенные признаки.

К анатомическим признакам зубов относят общие признаки строения (число зубов, форма и размер их коронок; рельеф жевательных поверхностей коронок, расстояние между зубами; размер, форма и радиус зубных дуг) и особенности каждого зуба — рельеф режущего края для резцов (наличие или отсутствие на ней выемок, их место, размер, форма, число), форма углов режущих краев, структура эмали, покрывающей коронку зуба.

Аномалии зубов и челюстей делятся на 3 группы: аномалии отдельных зубов, зубного ряда и прикуса. *Аномалии зубов* встречаются редко, к ним относятся различные формы, положение, строение и число зубов. *Аномалии формы* чаще встречаются у резцов, обычно проявляются в изменении коронки и корня; при этом аномалии корня отличаются большим разнообразием. К ним относятся согнутость корней под углом, искривление, скрученность, расщепление, срастание, изменение числа и величины.

Аномалии положения зубов подразделяются на 2 группы: 1) расположение зуба в лунке, на не соответствующем ему месте. К этому виду аномалии относят перемещение зубов и поворот их вокруг вертикальной оси; при перемещении два соседних зуба меняются местами. Обычно перемещению подвергаются верхние клыки, которые меняются местами с боковыми резцами или с первыми малыми коренными зубами. Поворот вокруг вертикальной оси чаще наблюдается у обоих верхних резцов и клыков, реже у малых коренных и нижних резцов; 2) расположение зубов вне лунки. Они могут располагаться в челюстной дуге, в области твердого неба, носовой полости и области челюстного угла и т.д.

К *аномалиям размеров зубов* относятся чрезмерно мелкие или крупные зубы, наиболее часто встречающиеся среди клыков и резцов, к аномалиям отдельных зубов — поворот зуба вокруг оси, его наклон в сторону щек, губ, языка, смещение зуба на челюстную дугу, выступание зубов за жевательную поверхность, низкое положение зуба (когда он не достигает жевательной поверхности других зубов).

Аномалии строения эмали обусловлены недостаточностью обызвествления, они называются гипоплазиями. Различают волнистую гипоплазию и гипоплазию в виде ямок, углублений и бороздок, располагающихся на различных участках коронки. Весьма характерна гипоплазия на резцах, локализующихся на середине передней поверхности или в области режущего края в виде валика. Слой эмали при этом истончен, иногда режущий край бывает полностью лишен эмали.

Клиновидные дефекты, эрозии и узуры могут встречаться на резцах, клыках, малых коренных зубах и практически не бывают на больших коренных зубах, образуются главным образом от механических воздействий. Эти дефекты могут быть в виде клиновидных бороздок с острыми краями и гладкой поверхностью. Эрозии и узуры могут поражать значительные участки зуба.

Аномалия развития челюстей может выражаться в виде выступания вперед только одной верхней челюсти (прогнатия) или одной нижней (прогения) либо обеих челюстей (общий прогнатизм). При этом в первых двух случаях выступание челюстей может носить физиологический или патологический характер. Физиологическая прогнатия чаще наблюдается у женщин, при этом передние зубы обоих рядов направлены вперед, но прикус остается нормальным. В патологических случаях верхние передние зубы резко выдаются вперед, нижние передние упираются в небо. При физиологической прогении передние зубы нижней челюсти слегка выступают вперед, касаясь своей язычной поверхностью губной поверхности верхних зубов. Патологическая форма прогении характеризуется резким выступанием вперед нижней челюсти, в результате чего между нижними и верхними зубами образуется свободный промежуток. Многие авторы общий прогнатизм рассматривают как физиологическое явление. Чаще всего подобный характер строения челюстей свойствен представителям негроидной расы. В отдельных случаях он может встречаться среди других групп населения.

Наиболее распространенным физиологическим *прикусом* является нормальный или перекрывающий, при котором резцы и клыки верхней челюс-

ти не более чем на половину покрывают зубы нижней челюсти. Одна; могут наблюдаться *патологические формы прикуса*: прямой, косой, открытый. Прямой прикус (ортогения) выражается в том, что при смыкании люстей верхние передние зубы своим режущим краем касаются режущей края нижних зубов, а не прикрывают их, как в норме. При косом прикусе! момент смыкания челюстей одна часть зубов артикулирует нормально, Игая часть зубов верхнего ряда располагается кпереди или сзади зубов нижнего ряда. Иногда такое положение принимают только отдельные зубы. Скрытый прикус характеризуется тем, что при смыкании челюстей соприкасаются друг с другом только коренные зубы, верхние и нижние передние зубы не соприкасаются и между ними остается свободный промежуток. 1

Аномалия развития челюстей может выражаться в форме V-образной седловидной челюсти. Последний встречается редко и наблюдается исключительно на верхней челюсти. При V-образной челюсти правая и левая по линии ряда зубов располагаются по средней линии под острым углом, в связи с чем челюстной свод сужен и передняя часть верхней челюсти выдается вперед. Такая форма челюсти всегда сопутствует резко выраженной прогнатии. При седловидной форме челюсть сдавлена с боков на уровне малых коренных зубов, небный свод становится высоким и узким. Об вида аномалии в отдельных случаях могут наблюдаться одновременно.

Приобретенные признаки появляются в течение жизни человека, когда зубы под воздействием различных факторов подвергаются различным изменениям (болезни зубов, лечение или механические повреждения). Заболевания зубов могут вызывать размягчение эмали, дентина! цемента, кариозные полосы на коронке и разрушение.

К *идентификационным признакам*, приобретаемым в процессе лечения, относятся полости, пломбы, вкладки на коронках, коронки и полуколонки штифтовые зубы, мосты, искусственные зубы и протезы. Эти признаки обусловлены не только способом изготовления, качеством и конструкцией пломб и протезов, но и другими особенностями, зависящими от одонтологического и стоматологического статуса пациента, что определяет своеобразность и индивидуальность пломб и искусственных зубов как объектов для идентификационных исследований. В зависимости от характера протезов и состава зубопротезных материалов происходит переход в дентин и цемент зуба цинка, никеля и свинца, что может иметь определенное значение для суждения о химическом составе бывших протезов, мостов, коронок и пломб.

К *механическим повреждениям* относят не только частичные (отломы) и полные переломы коронок, челюстей, но и естественное стирание зубов, степень которого зависит от возраста, структуры эмали, вида прикуса, хронических (в том числе профессиональных) интоксикаций.

При проведении идентификационных судебно-стоматологических экспертиз отдельных зубов прежде всего необходимо установить принадлежность зуба, принадлежность его к верхней или нижней челюсти, а также к правой или левой стороне. Для решения этих вопросов используют *зубные признаки* (признак угла коронки, кривизны эмали коронки и признак корня), а также *анатомические особенности* отдельных зубов.

<i>Зубные признаки</i>	<i>Анатомические характеристики</i>
Признак угла коронки	Коронка
Признак кривизны эмали коронки	Форма, размер, бугорки на режущей, жевательной^
Признак корня	небной поверхности (форма, величина, локализация)
Признак бороздки,	эмалевый гребень, бороздки и др.
	Корень: форма, размер, число, направление, бо- верхушечное отверстие и др.

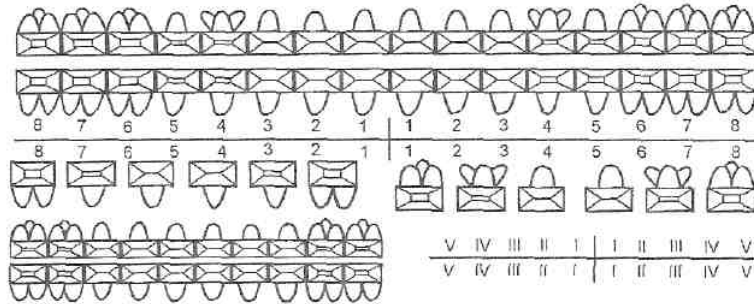


Рис. 120. Одонто-
грамма. Объяснение
см. в тексте.

Признак угла коронки: сторона зуба, обращенная к средней линии, образует с губной поверхностью острый угол, а дистальная поверхность переходит в режущий край, образуя закругленный угол. Этот признак характерен для верхних резцов при небольшой стертости режущих краев их. У остальных зубов этот признак выражен незначительно или отсутствует. *Признак кривизны эмали коронки:* выпуклость губной или щечной поверхности зуба выражена больше на половине, обращенной к средней линии, а губная поверхность каждого зуба шире, чем язычная. Этот признак характерен для зубов верхней челюсти, а для зубов нижней челюсти он достаточно выражен у первых малых и всех больших коренных зубов. *Признак корня:* угол, образованный продольными осями коронки и корня зуба, оказывается открытым в сторону, с которой взят зуб. Этот признак выражен у резцов, клыков и первых малых коренных зубов верхней челюсти и у больших коренных зубов обеих челюстей. На основании исследования отдельных зубов по этим признакам и морфологическим особенностям устанавливают наименование каждого зуба, принадлежность его к верхней или нижней челюсти, правой либо левой стороне.

Для обозначения особенностей строения зубного ряда и отдельных зубов при идентификации личности используют *одонтограммы*, содержащие описание 160 поверхностей 62 зубов. Однако одонтограммы не учитывают состояние корней, которых у каждого зуба от 1 до 3. Между тем состояние корней дает возможность установить особенности пломбирования и, депульпации зубных каналов. С учетом этого для тщательного и подробного исследования и описания зубного ряда рекомендуется использовать разработанную Ф.Аюбом (1993) одонтограмму, позволяющую фиксировать различные особенности анатомического строения зубов, а также ортопедического, терапевтического и хирургического лечения, вид прикуса, состояние пародонта, наличие и характер пломб, наличие кариеса, отклонение от зубного ряда (вестибулярный или ротовой наклон), наличие мостовидного, съемного протеза, какие зубы удалены и т.п. (рис. 120).

На верхней части одонтограммы отмечают в основном терапевтическое лечение, в частности неосложненного и осложненного кариеса (пульпиты, рериодонтиты), а также операции резекции корня и удаления зубов. В промежутке одонтограммы между верхней и нижней челюстями отмечают отклонение от зубного ряда. При наличии кариеса отмечают, на какой поверхности и какого зуба имеется этот процесс. Если есть пломба, то обо-

значают точную ее локализацию и характер материала (пластмасса, амальгама и т.д.). При удалении зуба (или зубов) используют обозначение при операции резекции верхушки и корня — «~», а при разрушенной коронке — «X». В случае отклонения конкретного зуба от зубного ряда) уровне отклоненного зуба обозначают, в какую сторону произошло отклонение коронки — вестибулярную «t» или оральную «-l».

В нижней части одонтограммы обозначают ортопедическое лечение. При наличии коронки на уровне соответствующего зуба отмечают ли «—». Наличие мостовидных протезов регистрируется дугообразной линией от опорных зубов. Съемные протезы соответственно отсутствующим зубам предлагается отмечать «O» и сплошной линией сверху. При наличии 9 ных протезов сплошной линией без обозначения отмечают локализацию удаленных зубов. Также указывают наличие сверхкомплектных зубов и наклон, вид прикуса, состояние пародонта (наличие или отсутствие гингивита, пародонтита).

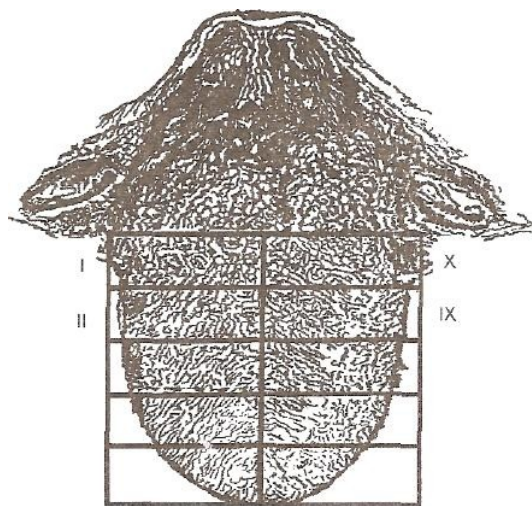
Таким образом, к общепринятой одонтограмме (160 поверхностей) добавляют еще 28 поверхностей корней зубов верхней челюсти и 22 — нижней, что в сумме составляет 210 диагностических признаков.

Наряду с изучением зубного ряда в идентификационных целях может быть использован рисунок спинки языка, анатомическое расположение которого делает доступными визуальное исследование, а также с помощью различных оптических приборов. Для получения оттиска рисунка языка как у живого лица, так и трупа целесообразнее использовать такие альгинатные массы, как «Палгепласт» и «Септалгин» категории В, поскольку температура окружающей среды практически не влияет на скорость застывания этих масс, поэтому получаются вполне пригодные для изучения негативные слепки. Для получения негативного слепка берут поровну по два мерника альгинатной массы и воды, их тщательно перемешивают металлическим шпателем в резиновой колбе в течение 30 с до образования однородной пасты. Оттиски языка с верхней и нижней челюсти снимают с помощью слепочных ложек, затем изготавливают гипсовую (позитивную) модель. Для получения последней необходимо размещать гипс в резиновой колбе до получения однородной полугустой массы, после чего залить небольшими порциями все выступающие части негативного оттиска до полного замещения всех его отделов. Для быстрого застывания гипса, от чего зависит качество модели, надо добавить 5 г поваренной соли. Легким постукиванием слепка о край резиновой колбы перемещают эту часть порции гипса в углубленные места (отпечатки зубов и альвеолярного отростка). Такое перемещение гипса обеспечивает медленное затекание в углубленные места и предотвращает образование в них воздушных раковин.

Для точного обозначения локализации, форм и количеств желобовидных, листо-, грибо- и нитевидных сосочков, углов их расположения, котые строго индивидуальны, используют схему-карту (рис. 121). На схеме спинку языка делят на 10 квадратов (по 5 с каждой стороны), срединная линия идет от пограничной бороздки до середины кончика языка. Квадраты 1—5 расположены справа, 6—10 — слева от срединной линии.

Особое внимание следует обращать на число и локализацию желобовидных сосочков, которые при идентификационных исследованиях являются! наиболее информативными. Для их регистрации используют довольно простую схему (рис. 122). По срединной линии отмечают величину угла (в градусах) от центра терминальной бороздки. На верхней горизонтальной линии справа и слева арабскими цифрами отмечают число сосочков, расположенных на I и X квадратах. На нижней горизонтальной линии определяют

Рис. 121. Карта для обозначения особенностей сосочков.
Объяснение см. в тексте.



число желобовидных сосочков на II и IX квадратах. В принципе, аналогичные схемы можно использовать для определения локализации и количественной характеристики листо-, грибо- и нитевидных сосочков.

Сравнительно недавно появились данные о возможности идентификации личности по особенностям строения *рельефа твердого неба*. Выбор такого объекта исследования обусловлен стойкостью неба к воздействию различных эндо- и экзогенных факторов. Статистически достоверной индивидуальностью обладают *боковые складки слизистой оболочки твердого неба*, расположенные перпендикулярно в обе стороны от небного шва и ограниченные альвеолярным краем верхней челюсти [Беляева Е.В., 1993]. Исследование анатомических особенностей этих складок можно проводить визуально (используя стоматологическое зеркальце) и с помощью альгинатных слепков и гипсовой модели. Выявленные особенности рельефа твердого неба служат дополнительным критерием при судебно-медицинской экспертизе идентификации личности. Необходимо отметить, что гнилостные изменения трупа в пределах 4 мес после наступления смерти не влияют на топографоанатомические особенности основных элементов рельефа твердого неба.

По особенностям рисунка слизистой оболочки твердого неба можно условно выделить 5 форм боковых складок: 1 — линейная, может быть прямой или извилистой; 2 — две расходящиеся линии в виде галочки, которая

Правая половина		Левая половина	
I	54321	12345	X
II	54321	12345	IX

Рис. 122. Регистрация особенностей сосочков.
(Объяснение см. в тексте.

* Угол терминальной бороздки

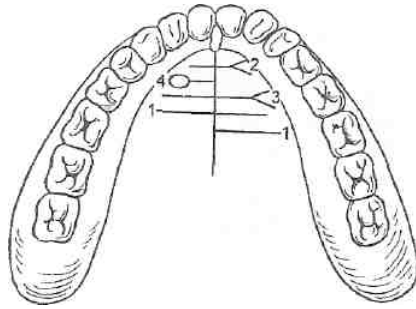


Рис. 123. Классификация основных элементов твердого неба.
Объяснение см. в тексте.

своей верхушкой упирается в срединный шов; 3 — линия, идущая от срединного шва и раздваивающаяся от середины; 4 — линия, идущая от срединного шва и на своем свободном конце образующая рисунок в виде кольца; 5 — линия, идущая от срединного шва и делящаяся на 3 ветви а середины.

Каждая из 5 таких форм может занимать один или несколько определенных уровней как с одной, так и с другой стороны от срединного (небного) шва. Для целей идентификации личности целесообразно выделить 5 условных уровней расположения складок: 1 — проекция условной прямой между межзубными промежутками клыка и первого премоляра; 2 — проекция условной прямой между серединами коронок первых премоляров; 3 — проекция условной прямой между межзубными промежутками 1-го и 2-го премоляров; 4 — проекция условной прямой между серединами коронок вторых премоляров; 5 — проекция условной прямой между межзубными промежутками 2-го премоляра и 1-го моляра. Справа и слева эти уровни ограничиваются верхним краем альвеолярного отростка. Боковая складка на каждом уровне может быть парной или одиночной, располагаться как с одной, так и с другой стороны.

На основании представленных данных разработана классификация основных элементов твердого неба, основанная на выделении 5 анатомически* форм боковых складок слизистой оболочки твердого неба и определенной уровне их расположения в каждом отдельном случае. Эту классификацию можно представить в виде схемы (рис. 123).

Центром ее является срединный (небный) шов, верхушкой — резцовый сосочек, боковые стороны (правая и левая) представлены складками слизистой оболочки твердого неба, идущими перпендикулярно срединному шву в определенной последовательности (соответственно обозначенным нами условным уровням).

Особенности строения рельефа слизистой оболочки твердого неба можно описать с помощью простой математической модели, характеризует шей как различные анатомические формы боковых складок слизистой оболочки, так и уровни расположения складок. Модель представляет собой математическую формулу с буквенными и цифровыми обозначениями, состоящую из 2 регистров (верхнего и нижнего), 5 ячеек в каждом регистре и 5 индексов, занимающих определенную ячейку. Регистры служат для дифференцированного описания рельефа слизистой оболочки твердого неба с правой и левой стороны (верхний регистр для правой, нижний — для левой стороны). Ячейки отражают уровень расположения складок, а их последовательность соответствует последовательности складок (1-я ячейка для 1-го

уровня, 2-я ячейка — для 2-го и т.д.). Индексы (цифры) характеризуют форму складок: 1 — 1-я форма складок, 2 — 2-я форма и т.д. Если складка на каком-то определенном уровне не прослеживается, то ее обозначают индексом «О». Например, рельеф твердого неба, отображенный на рис. 123, можно записать следующим образом (модель):

П 1 4 1 1 О
Л 2 0 3 1 1

Математическая модель отражает строгую индивидуальность рельефа слизистой оболочки твердого неба для каждого случая, проста для сопоставления, не требует специальных познаний и может наряду с одонтограммой заполняться врачом-стоматологом в амбулаторной карте непосредственно на приеме пациента.

43.5. Установление возраста по зубам

Определение возраста по зубам представляет один из этапов идентификации личности. Чаще всего необходимость в проведении такой экспертизы возникает при исследовании гнилостно измененных и скелетированных трупов либо костных останков.

Используют сведения о сроках прорезывания молочных зубов и смены молочного прикуса на постоянный (табл. 22). После 18—25 лет учитывают

Т а б л и ц а 22. Сроки (мес) прорезывания молочных и постоянных зубов (по А.Ф.Туру)

Зуб, челюсть	Молочные зубы	Постоянные зубы (го-)
Центральные резцы нижняя челюсть	6-8	5,5-8
Центральные резцы верхняя челюсть	8-9	6-10
Боковые резцы нижняя челюсть	10-12	9-12,5
Боковые резцы верхняя челюсть	9-11	8,5
Клыки нижняя челюсть	18-20	9,5-12,5
Клыки верхняя челюсть	17-19	9-14
1 Премоляры первые нижняя челюсть	13-15	9,5-12,1
1 Премоляры первые верхняя челюсть	12-14	10-14
2 Премоляры вторые нижняя челюсть	22-24	9,5-15
2 Премоляры вторые верхняя челюсть	21-23	9-14
Моляры первые нижняя челюсть	—	5-7,5
Моляры первые верхняя челюсть	—	5-8
Моляры вторые нижняя челюсть	—	10-14
Моляры вторые верхняя челюсть	—	10,5-14,5
Зубы мудрости нижняя челюсть	—	18-25
Зубы мудрости верхняя челюсть	—	18-25

такие возрастные измерения зубного аппарата, как степень изношенности (стираемости) зубов. Степень и темп стираемости зубов могут также варьировать в сторону увеличения или уменьшения, что зависит от ряда внутренних и внешних факторов (немаловажную роль играет характер принимаемой пищи). Необходимо учитывать также патологическую интенсивность этого процесса, нередко сопровождаемого изменением анатомической формы коронок, образованием на зубах фасеток стирания с острым краями.

Повышенная стираемость зубов подразделяется на горизонтально-вертикальную и смешанную, а степень стертости — на физиологическую и патологическую. При определении возраста учитывают не только вертикальную стираемость эмали и уменьшение высоты коронки, но и уменьшение ее ширины за счет стирания межзубных контактов.

Вместе с тем установлена определенная закономерность в проявлении процессов стирания зубов в зависимости от возраста. Изучая степени физиологической стертости (износа) зубов, М.М.Герасимов предложил 6-балльную визуальную оценку степени стертости режущих краев и жевательной поверхности для разных групп зубов верхней челюсти. Такую систему оценки применяют при исследовании трупов, подвергшихся полному скелетированию (табл. 23). Следует помнить, что система оценки разработанная М.М.Герасимовым, не включает зубы нижней челюсти не учитывает прикус, наличие или отсутствие протезов, давность захоронения. Перечисленные факторы изучила З.П.Чернявская (1983) (табл. 24, 25).

Т а б л и ц а 23. Степень (баллы) изношенности зубов верхней челюсти в зависимости от возраста [по Герасимову М.М., 1955]

Возраст, годы	Резцы	Клыки	Малые коренные	Первые большие коренные	Вторые большие коренные
10-13	0	0	0	0	0
13-14	0-1	0	0	0	0
14—16	1	0	1	0	0
16-18	1-2	1	1	1	0
18—20	2—3	2	2	2	1
20—25	2-3	2	2	2	2
25—30	3	2	2-3	2-3	2
30-35	3	2-3	2-3	3	2-3
35-40	3	3	3	3-4	3
45-50	3-4	3-4	3-4	4	3-4
50-60	4-5	4	4	5	4-5
60—70	5-6	5	5-6	5-6	6

П р и м е ч а н и е. Показатели в баллах: 0 — стирания нет; 1 — потеря только эмали; 2 — стирание бугорков; 3 — стирание затронуло дентин; 4 — стирание коснулось нервного канала; 5 — стирание достигло полного сечения коронки; 6 — полное стирание коронки.

Т а б л и ц а 24. Степень (баллы) стертости зубов верхней челюсти при разных видах прикуса

I		Рез-	Кпы-	Премоляры		Мо-		
Возрастная группа	Прикус			пер-	вто-	пер-	вто-	третьи
18—20	Ортогнатиче-	3	4	5	6	7	8	9
	Прямой	1	0	0	0	0	1	1
	Открытый	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1—2
	Бипрогнатия	0	1	1-2	1-2	1	1	1
	Прогения	0	0	0	0	0	0	0
	Глубокое резцовое перекрытие	1	1	0	0	1	1	1
21—25 лет	Смешанный	1	0	0	0	0	1	1
	Ортогнатиче-	0	0	0	0	0	0	1
	Прямой	1	1	0	0	1	1	1
	Открытый	2	1-2	1-2	1-2	2-3	2-3	2-3
	Бипрогнатия	0	1	2	2	1	1	1
	Прогения	1	1	0	0	1	1	1
26—30 лет	Глубокое резцовое перекрытие	1-2	1-2	0	0	1-2	1-2	1-2
	Смешанный	1	1	0	0	1	1	1
	Ортогнатиче-	1	1	0	0	1	1	1
	Прямой	1	1	0	0	1	1	1
	Открытый	2	1-2	1-2	1-2	2-3	2-3	2—3
	Бипрогнатия	1	1	2	2	1-2	1-2	1-2
31—35 лет	Прогения	1	1	0	0	1	1	1
	Глубокое резцовое перекрытие	1-2	1-2	0	0	1-2	2	1-2
	Смешанный	1	1	0-1		1	1-2	1-2
	Ортогнатиче-	1	1	0	0	1	1	1
	Прямой	1-2	1-2	0	0	1-2	1-2	1
	Открытый	2	1-2	1-2	1-2	2-3	2-3	2-3
36—40 лет	Бипрогнатия	—	—	—	—	—	—	—
	Прогения	1	1-2	1	1	1-2	1-2	1
	Глубокое резцовое перекрытие	2-3	2	0	0	2	2-3	2
	Смешанный	1-2	1	0-1	0	1	1-2	1—2
	Ортогнатиче-	2	2	1	1	1-2	1-2	1
	Прямой	2-3	2-3	2	2	2-3	2-3	2-3
41—45	Откры-	1-2	1-2	1	1	1-2	1-2	1-2
	Бипрогнатия	2-3	2	1	1	2-3	2-3	2
	Прогения	1-2	1—2	1	1	1-2	1-2	1-2
	Глубокое резцовое перекрытие	1-2	1-2	0	0	1	1-2	1-2
	Смешанный	2-3	2	1-2	1-2	1-2	1-2	2-3
	Ортогнатиче-	—	—	—	—	—	—	—
	Прямой	—	—	—	—	—	—	—
	Открытый	—	—	—	—	—	—	—
	Бипрогнатия	—	—	—	—	—	—	—
	Прогения	2-3	2-3	1-2	1-2	2-3	3	2-3
	Глубокое резцовое перекрытие	2	1—2	1	1	2	2	2
	Смешанный	2	1-2	2	2	1-2	2-3	2

Продолжение табл. Z-i

1 Возрас- тная группа	Прикус	Рез- цы	Клы- ки	Премоляры		Моляры		
				пер-	вто-	пер-	вторые	тре-
46—50	Ортогнатиче- ... Прямой Открытый Бипрогнатия Прогения Глубокое резцо- перекрытие Смешанный	2-3 — — — 3 2	2 — — — 3 1-2	1-2 — — — 2 2	1-2 — — — 2 2	1-2 — — — 3 2	1-2 — — — 3 2	----- — A — ш — I 3 —
51-55 лет	Ортогнатиче- Прямой Открытый Бипрогнатия Прогения Глубокое резцо- вое перекрытие Смешанный	2-3 — — — — — —	2 — — — — " —	2 — — — — — —	2 — — — — — —	2 — — — — — —	2-3 — — — — — —	2-3 I — i — — — j — 1
56 лет и старше	Ортогнатиче- Прямой Открытый Бипрогнатия Прогения Глубокое резцо- перекрытие Смешанный	2-3 — — — — — —	2-3 — — — — — —	2-3 — — — — — —	2-3 — — — — — —	2-3 — — — — — —	3 — — — — — —	3 — — — — — —

Т а б л и ц а 25. Степень (баллы) зубов нижней челюсти при разных видах прикуса

1 Возрастная группа	Прикус	Рез-	Клы-	Премоляры		Мо-		
				пер-	вто-	пер-	вто-	третьи
18-20 лет	Ортогнатиче- Прямой Открытый Бипрогнатия Прогения Глубокое резцо- вое перекрытие Смешанный	1 2-3 1-2 1-2 0 1-2	0 2-3 1-2 1-2 1 1	0 2-3 1-2 1 1 0	0 2-3 1-2 1 1 0	0 2-3 1-2 1-2 1 1-2	1 2-3 1-2 1-2 1 1-2	1 2-3 1-2 1 0 1
21—25 лет	Ортогнатиче- Прямой Открытый Бипрогнатия Прогения Глубокое резцо- вое перекрытие Смешанный	1-2 3 1-2 1-2 1 1-2 1-2	1 2-3 1-2 1-2 1 1-2 1-2	0 2-3 2 1 1 0 1	0 2-3 2 1 1 0 1	1 2-3 1-2 1-2 1 1-2 1-2	1-2 3 1-2 1-2 1 1-2 1-2	1-2 3-4 1-2 1-2 1 2 1

Продолжение табл.
25

Возрас- тная группа	Прикус	• Рез-	Клы- ки -	Премоляры		Моля-		
				пер-	вто-	пер-	вто-	тре-
26—30	Ортогнатиче-	1-2	1	0	0	1	1-2	1-2
	Поямой	3	2-3	2-3	2-3	2—3	3	3—4
	Открытый	1-2	2-3	2-3	2-3	2	2	2
	Бипрогнатия	2-3	1-2 1	1—2	1—2	2—3	2-3	2—3
	2—3 Прогения	1-2	1-2	1	1-2	1-2	1-2	1
	Глубокое резцовое	1-2	0	0	1—2	1—2	1—2	1
	1—2 i перекрытие						12	
	Смешанный	1-2	1—2	1—2	2	1-2	1-2	1—2
31—35 лет	Ортогнатический	1-2	1	1	2-3	2-3	1-2	3-4
1—2 j	Прямой	2-3	2-3	2-3	2-3	3-4	3-4	3-4
	Открытый	2-3	1-2	1-2	2-3	2-3	2-3	2-3 1
	Бипрогнатия	1-2	1	1	1-2	1-2	1-2	
	2—3 Прогения	2—3	2-3	1	1	2—3	2—3	2
	Глубокое резцо-	2-3	2-3	1-2	1-2	2-3	2-3	2
	перекры-	2-3	2-3	1-2	1-2	2-3	2-3	2
	тие Сме-							
36—40	Ортогнатиче-	1-2	1-2	1-2	1-2	2	2	2
	Прямой	4-5	3-4	3	3	3—4	4	4
	Открытый	—	—	—	—	—	—	—
	> Бипрогнатия	3-4	2-3	2	2	2—3	3	2—3
	Прогения	1-2	2	2	2	2	2	1
	Глубокое резцо-	2-3	2-3	2-3	2-3	2—3	2—3	2—3
	перекры-	2-3	2-3	1-2	1-2	2-3	2-3	2
	тие Сме-							
41—45	Ортогнатиче-	2-3	2	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3
	Прямой	—	—	—	—	—	—	—
	Открытый	2	—	—	—	—	—	—
	Бипрогна-	2-3	2-3	2-3	3	2—3	2—3	2—3
	Прогения	3-4	3	3	2-3	3—4	3—4	4
	Глубокое резцо-	2-3	2-3	3	2-3	2-3	2-3	2-3
	перекры-							
	тие Сме-							
	Ортогнатиче-	2-3	2-3	2-3	2-3	2	2	2-3
	Прямой	—	—	—	—	—	"~	—
	Откры-							
	Бипрогнатия	2-3	2	3	3	2	2—3	2—3
	Прогения	3-4	3-4	3	3	3—4	3—4	3—4
	Глубокое резцо-							
	перекрытие							
46—50	Ортогнатиче-	2-3	2-3	2-3	2-3	3	3	3
	Прямой	—	—	—	—	—	—	—
	Откры-							
	Бипрогнатия	2-3	2	3	3	2	2—3	2—3
	Прогения	3-4	3-4	3	3	3—4	3—4	3—4
	Глубокое резцо-							
	перекрытие							
51-55 лет	Ортогнатиче-	2-3	2-3	2-3	2-3	3	3	3
	Прямой	—	—	—	—	—	—	—
	Открытый	—	—	—	—	—	—	—
	Бипрогна-	—	—	—	—	—	—	—
	тия Прогне-							
	Глубокое резцо-							
	вое перекрытие							
	Смешанный	—						1

Продолжение табл

Возраст	Прикус	Резцы	Клыки	Премоляры		Моляры		
				перве	вторые	пер-вые	вторые	третьи
56 лет и старше	Ортогнатический	3-4	3	3	3	3-4	3-4	3-4
	Прямой	—	—	—	—	—	—	—
	Открытый	—	—	—	—	—	—	—
	Бипрогнатия	—	—	—	—	—	—	—
	Прогения I	—	—	—	—	—	—	—
	Глубокое резцовое перекрытие	—	—	—	—	—	—	—
	Смешанный	—	—	—	—	—	—	—

При установлении возраста по степени изношенности зубов в зависимости от прикуса нужно помнить, что при наличии в полости рта протезов стертость зубов-антагонистов повышается на 1—2 балла, при этом степени стертости зависит как от материала, из которого изготовлен протез, так и срока пользования протезом. При расположении зубов вне зубного ряда (небно или язычно) процесс стирания их замедлен до 1 балла.

Изучая влияние некоторых факторов внешней среды на прижизненную степень стираемости зубов, З.П.Чернявская (1983) установила, что зубы, находящиеся на открытом воздухе в течение 30 мес, претерпевают заметные! изменения. Площадки стертости увеличиваются до 1 балла на всех зубах без исключения; на эмали появляются мелкие трещины, идущие в продольном и поперечных направлениях; цвет обнаженного дентина становится светло-коричневым или темно-желтым. В случаях пребывания зубов в воде при 18—19 °С в почве степень стертости уменьшается почти на 1 балл. При сжигании зубов до стадии черного и серого каления (температура соответственно 300 и 400 °С) площадка стертости уменьшается незначительно, а в стадии белого каления установить характер ее изменения не представляется возможным из-за резкой деформации и разрушения зуба.

4306. Судебно-медицинская экспертиза повреждений у живых людей

Проведение судебно-медицинской экспертизы при повреждениях в области лица у живых людей отличается от общепринятого. Однако в порядке выполнения стоматологических экспертиз имеются свои особенности, на которые следует обращать внимание. Чаще всего такого вида экспертизы проводят при травмах мягких тканей лица, челюстно-лицевых костей и зубов, а также при повреждениях, причиненных зубами. При оценке повреждений решают такие важные вопросы, как установление характера телесного повреждения, его давности и механизма образования, вида действовавшего предмета или орудия, тяжести причиненного вреда здоровью. При установлении характера травматического процесса у живых лиц необходимо основываться на результатах исследования стоматологического статуса, которое должно быть достаточно полным и соответствовать осмотру, принятому в современной стоматологической практике. К осмотру должны привлекаться врачи-стоматологи.

При *осмотре* зубного ряда верхней и нижней челюстей определяют расположение зубов, обращая внимание на их смещение в вестибуло-оральном направлении, изменение наклона, уровень жевательной поверхности по отношению к рядом стоящим зубам, поворот вокруг продольной оси, величину, форму и цвет. При травме зуба, которая может выразиться в неполном или вколоченном вывихе, травматическом удалении его, переломе коронки, шейки или корня зуба, а также в развитии периодонтита, обращают внимание на симметричность лица, состояние видимых при разговоре зубов, на чистоту речи. При этом важно отметить степень открывания рта, так как при травмах или заболеваниях зубов может наблюдаться ограничение открывания рта вплоть до полного сведения челюстей (тризм). Для выяснения состояния перицементы производят перкуссию зуба для выявления болевой реакции. Здоровый перицемент при перкуссии безболезненный. Явления периостита отмечают также по болевой реакции при надавливании на слизистую оболочку десны соответственно проекции верхушки корня поврежденного зуба, причем пальпацию следует проводить бимануально для сравнения симметричных участков.

Среди других дополнительных методов исследования для определения состояния возбудимости нервов зуба и перицементы используют *физические методы* (термо- и электродиагностику), что позволяет выявить патологические изменения пульпы либо установить полное ее омертвление.

При наличии признаков подвижности зубов определяется ее степень. Различают 4 степени подвижности: I — подвижность в вестибулооральном направлении; II — подвижность в вестибулооральном и мезиодистальном направлении; III — имеются признаки I и II степеней, а также смещение зуба в вертикальном направлении; IV — имеются признаки III степени и вращение зуба.

При травмах челюстно-лицевых костей и зубов необходимую информацию дает *рентгенография*. Снимки делают в прямой и боковой проекциях, при необходимости — в аксиальной или полуаксиальной. По рентгенограммам оценивают форму, контуры и структуру челюстно-лицевых костей и зубов, состояние мягких тканей вокруг них, форму и ширину периодонтальной и суставной щели.

Давность возникновения повреждений определяют по наличию реактивных и репаративных процессов в поврежденных тканях с учетом возраста и состояния здоровья пострадавшего.

Механизм образования повреждения устанавливается по *морфологическим признакам*, характеризующим проявления травмирующего действия факторов внешней среды. По результатам исследования, например при механической травме, оценивают особенности предмета или орудия, которым нанесено повреждение, или их типовые свойства (тупые, острые и др.).

Экспертная квалификация тяжести причиненного вреда здоровью производится по существующим критериям, регламентированным «Правилами судебно-медицинской экспертизы тяжести вреда здоровью».

Продолжительность временной нетрудоспособности при различных повреждениях челюстно-лицевой области и зубов указана в табл. 26.

При травмах зубов, сопровождающихся полным вывихом, рекомендуется обязательное повторное освидетельствование пострадавшего, поскольку **такие** травмы могут вызвать нарушение акта жевания за счет изменения состояния зубного ряда и прикуса со стороны других зубов (рядом стоящих и

Таблица 26. Средние сроки (дни) временной нетрудоспособности при переломах костей лицевого скелета

Перелом	i
1. Односторонний перелом тела нижней челюсти	24-26 35-40
2. Двусторонний перелом тела нижней челюсти	26-28 39-60
3. Перелом отростка нижней челюсти	20-25
4. Перелом тела нижней челюсти, осложненный остеомиелитом	15-20 40-60
5. Изолированный перелом тела скуловой кости	10—12
6. Изолированный перелом скуловой дуги	

антагонистов). К полному вывиху приравнивается также перелом коронки вблизи корня, потому что в этом случае необходимо его удаление. При вывихах зубов, если не разовьются осложнения, в большинстве случаев наблюдается выздоровление.

Глава 44

Молекулярно-генетическая индивидуализация человека и идентификация личности в судебно- медицинской экспертизе

Взаимосвязь криминалистики и молекулярной генетики впервые обозначилась в 1985 г., когда в журнале «Nature» появилась работа А. Jeffreys «Индом видуально-специфичные "отпечатки пальцев" ДНК человека». В том же году А. Джеффрис и П. Гилл (P. Gill) опубликовали еще одну работу под названием «Судебно-экспертное использование "отпечатков пальцев" ДНК». В этих приоритетных работах впервые была продемонстрирована возможность использования анализа хромосомной ДНК человека для судебно-медицинской идентификации личности.

В нашей стране независимые исследования в области «геномной дактилоскопии» были начаты при непосредственном участии автора этой главы в 1987 г. в Институте молекулярной биологии им. В.А.Энгельгардта АН СССР

Так родилась «геномная дактилоскопия» — метод, который революционно зировал судебную медицину и криминалистику. В настоящее время он признан самым выдающимся достижением века в области судебной медицины. I

44.1. Молекулярно-генетический анализ — принципиально новый вид судебно-медицинской идентификационной экспертизы

Молекулярно-генетический идентификационный анализ, традиционно называемый геномной (генетической) дактилоскопией, генотипированием (в англоязычной литературе — DNA profiling, DNA fingerprinting или просто DNA typing) по своей сути является исследованием, направленным на выявление индивидуальных особенностей, так сказать, «особых примет» генетической конституции конкретного человека.

Этот подход не имеет аналогов среди использовавшихся ранее методов судебно-экспертной идентификации личности, хотя само название частично заимствовано из классической судебной науки. Как известно, «дактилоскопия» — термин из области криминалистики и обозначает метод идентификации личности, уголовной регистрации и розыска лиц, основанный на изучении и сравнительном анализе кожных узоров ладонных поверхностей ногтевых фаланг пальцев рук. В названии «геномная», или «генетическая», дактилоскопия этот термин используется иносказательно. На самом деле речь идет о принципиально новой технологии установления личности, основанной не на изучении отпечатков пальцев, а на анализе хромосомной ДНК — универсального носителя наследственной информации.

Как и любой живой организм, каждый человек имеет свой индивидуальный фенотип (т.е. набор внешних и внутренних признаков и свойств). Эти отличия от других людей обусловлены уникальностью любого индивидуального генотипа — всего набора генов данного организма. (Единственным исключением из этого правила можно считать монозиготных близнецов, которые имеют одинаковый набор генов, но могут различаться фенотипически вследствие комплексного влияния различных эпигенетических факторов в процессе онтогенеза.) Генетический же материал, заключенный в разных клетках и тканях одного индивидуума, в норме одинаков. Эти два *основополагающих принципа* — индивидуальной генетической уникальности каждого организма и генетической идентичности всех его клеток и тканей — составляют концептуальную основу молекулярно-генетической индивидуализации.

Ключевой компонент анализа — *специальный молекулярный зонд*. Этот зонд способен выявлять индивидуальные генетические различия и сходство биологических объектов и как следствие степень их родства. Конечный этап всей сложной многостадийной процедуры сводится к анализу специфических графических изображений, условно «отпечатков пальцев» наследственного материала человека. При этом основой для экспертного заключения чаще всего является отображение индивидуальных характеристик ДНК в виде графического образа, а именно строго специфичного набора линий. Отсюда, по аналогии с анализом дактилоскопического оттиска, возникло название — «генетическая» или, точнее, «геномная дактилоскопия». (Понятия геном и ДНК эквивалентны и используются при описании соответственно генетических или физико-химических свойств наследственного материала.) Этот термин был введен в 1985 г. А. Джеффрисом (в английском оригинале — DNA fingerprinting, буквально — ДНК-дактилоскопия). В настоящее время его можно рассматривать как научно-популярный: в научном обиходе он постепенно вытесняется более строгими определениями, например «типирование ДНК», или «геномная идентификация».

Новый метод возник на базе фундаментальных исследований в области (молекулярной биологии и генетики, и появление технологии геномной i идентификации несомненно является одним из самых ярких примеров выхода фундаментальной науки в практику. Не следует, однако, понимать слово «практика» буквально. Возникшая на базе новейших достижений «академической» биологической науки, технология генетической дактилоскопии сначала лишь обозначила перспективы, указала новые возможные пути решения многих специальных задач целевого и практического характера в различных областях: медицинской генетике, генеалогических исследованиях и близнецовом анализе, в эпидемиологии, селекции, популяционной генетике и, наконец, в судебной биологии и криминалистике.

Очевидно, что реализация этих возможностей неизбежно потребовала: дальнейшей углубленной разработки, модификации и адаптирования метода уже в русле каждого конкретного направления. Поэтому говоря о судебно-медицинских аспектах генетической дактилоскопии как о виде идентификационного анализа, важно подчеркнуть, что этот подход продолжает развиваться и как область молекулярно-генетических исследований, и как элемент комплексного криминалистического знания, направленного на расследование преступлений. Это проявление закономерного процесса формирования нового научно-практического направления в судебно-медицинской экспертизе, который заключается в освоении специальных знаний и методологии, привносимых из базовых наук (в данном случае из молекулярной биологии и молекулярной и популяционной генетики), в их модификации и приспособлении к специфическим особенностям объектов экспертного исследования и трансформирования в систему научных подходов, средств и методов для решения соответствующих экспертных задач.

Особая ценность геномной идентификации для правоохранительных органов обусловлена принципиально новыми возможностями, которые открывают молекулярно-генетические подходы для расследования тяжких преступлений против личности (как убийства, изнасилования, разбой, причинение тяжких телесных повреждений и др.). Молекулярно-генетический идентификационный анализ обеспечивает наиболее высокий уровень доказательности благодаря тому, что позволяет экспертам делать весьма категоричные выводы о конкретном лице, от которого происходит исследуемый биологический объект, тогда как все другие методы ограничиваются лишь констатацией его групповых характеристик.

Генетический анализ позволяет выделить особые участки ДНК, которые строго специфичны для каждого индивидуума, и получить таким образом уникальный генетический «паспорт» (или «удостоверение личности») человека, который нельзя ни скрыть, ни изменить, ни подделать. *Индивидуализирующие признаки*, определяемые на уровне ДНК, характеризуются абсолютной устойчивостью, т.е. сохраняются в организме человека неизменными всю его жизнь и неизменными отображаются в его биологических следах. Поэтому идентификационная значимость этих признаков чрезвычайно высока.

В настоящее время типирование ДНК является наиболее доказательным методом анализа биологического материала при производстве судебно-медицинской идентификационной экспертизы. Поэтому экспертные исследования биологических объектов с использованием технологии генетической индивидуализации служат одними из самых «мощных» гарантов успешного расследования тяжких преступлений против личности, затрагивающих права человека, его честь и достоинство. Эти технологии прочно вошли в арсенал экспертной деятельности судебно-медицинских служб большинства развитых стран мира. Более чем 10-летний опыт практического применения молекулярно-генетических методов идентификации личности и установления биологического родства во многих странах убедительно свидетельствует о том, что эффективность расследования многих тяжких преступлений против личности может быть существенно повышена с помощью технологии молекулярно-генетической индивидуализации.

Применительно к задачам и практике судебно-медицинской экспертизы генетические методы наиболее эффективны в двух случаях: это *идентификация личности* и *установление биологического родства*. В первую очередь, как уже упоминалось, речь идет об идентификации личности при расследовании убийств, тяжких телесных повреждений, изнасилований и других'

преступлений, требующих судебно-медицинского исследования вещественных доказательств, а также при опознании расчлененных, сильно деформированных, обгоревших трупов (в случае массовых катастроф, взрывов, землетрясений и военных конфликтов).

Однако геномная «дактилоскопия» в отличие от традиционной криминалистической дактилоскопии позволяет не только однозначно устанавливать личность, но и определять кровное родство. Это делает ее незаменимым экспертным методом в сложных случаях подмены, утери, похищения детей, определения родства малолетних или потерявших память лиц, выявления фактов кровосмешения. Метод также весьма эффективно используется и при решении гражданских дел — для установления отцовства или материнства.

Следует особо подчеркнуть, что во многих перечисленных ситуациях решить вопросы идентификации традиционными методами не представляется возможным.

44.2. Научные основы молекулярно-генетической идентификации личности

В основе концепции криминалистической идентификации лежит тот факт, что каждый материальный объект обладает разнообразными свойствами, сочетание которых делает его конкретно-индивидуальным. Поэтому практические идентификационные исследования предполагают выявление и регистрацию таких признаков и свойств, которые являются специфичными для объекта, т.е. таких, которые можно считать индивидуальными, а их сочетание достаточным для обоснованного вывода о тождестве объектов исследования.

В судебно-медицинской биологической идентификационной экспертизе в роли основных индивидуализирующих личность признаков традиционно выступали биохимические маркеры индивидуальности. К ним относятся некоторые антигенные характеристики крови и тканей организма, а также изоформы ряда ферментов, определяемые при исследовании следов на вещественных доказательствах, выделений или тканей тела человека. Индивидуализирующие возможности этих так называемых маркерных систем зависят от их полиморфности, т.е. от степени их вариабельности и количества вариантов в популяции. Чем эти величины больше, тем выше специфичность маркера, а значит, и его способность выделять конкретный объект среди других, даже сходных по иным признакам.

К сожалению, индивидуализирующий потенциал всех известных биохимических маркеров оказывается недостаточно высок для позитивной идентификации, т.е. собственно для отождествления объектов. Например, некоторые биологические признаки, выявляемые классическими серологическими маркерами (эритроцитарными антигенами системы ABO), встречаются у каждого третьего или четвертого индивидуума. Очевидно, что вероятность случайного совпадения таких характеристик у разных людей достаточно велика.

Таким образом, по сути биохимические маркеры являются группоспецифическими маркерами и потому отождествление, если и возможно, то только с использованием многих разных систем, каждая из которых, взятая изолированно, имеет лишь *относительное значение*. Это означает, что существующие методики классического биохимического и иммунологического анализа, на которых в значительной мере основано получение эксперт-

ных оценок при судебно-биологической идентификации личности, имея существенный недостаток — с их помощью можно с достаточной степенью достоверности лишь исключить принадлежность исследуемого биологического материала конкретному человеку. Позитивная же идентификация почти всегда условна и ограничивается констатацией только группом принадлежности биологических объектов.

В середине 80-х годов прогресс молекулярно-биологической науки открыл новые пути решения проблемы судебно-медицинской идентификации личности, обеспечив возможность выявления индивидуализирующей личность признаков не на уровне фенотипа, а непосредственно на уровне его генетической матрицы — ДНК.

Метод генетического анализа основан на использовании *генетически! маркеров*. Для целей идентификационного анализа в качестве таких маркеров могут выступать те или иные устойчиво наследуемые и сохраняющиеся в ряду поколений признаки и свойства организма, которые поддаются количественной или качественной регистрации и способны служить индивидуализирующими характеристиками отдельных организмов и разных групп организмов. Подобные высокополиморфные генетические маркеры индивидуальности, определяемые на уровне хромосомной ДНК, имеют принципиальные преимущества по сравнению с биохимическими маркерами — белками, что обусловлено уникальными свойствами самого наследственного аппарата.

А Во-первых, они имеют гораздо более высокий дискриминирующий] (дифференцирующий) потенциал, т.е. более высокие специфичности и избирательность.

А Во-вторых, генетические маркеры обладают более высокой стабильностью в организме, в том числе и тканевой стабильностью. Следовательно, открывается возможность существенной конкретизации экс пертных выводов.

Основой молекулярно-генетических маркерных систем является существование *различий в структуре ДНК* (генов) у разных индивидуумов.

Вся ядерная ДНК в клетке человека содержится в виде 23 пар молекул, соответствующих 23 парам хромосом. Хромосомы каждой пары называются гомологичными, и количество, и расположение генов в них одинаковы. (Исключение составляет пара половых хромосом X и Y, которые отличаются друг от друга по размеру и содержанию генов.) Гомологичные гены, т.е. гены, находящиеся в гомологичных хромосомах в одинаковых местах (локусах), определяют формирование одного и того же признака, например форму носа или цвет глаз. Однако у разных людей *они* могут находиться в различных так называемых аллельных состояниях, обуславливающих разные фенотипические проявления данного признака: нос — «орлиный или курносый, глаза — карие, черные и т.п. (Следует заметить, что гены могут и не иметь какого-либо заметного прямого фенотипического проявления — это так называемые нейтральные локусы.)

На молекулярном уровне аллельные варианты одного и того же гена отличаются, с небольшими изменениями в структуре их ДНК, а именно в последовательности, нуклеотидов в полинуклеотидной цепи. Это могут быть замены единичных нуклеотидов — точковые замены или локальные перестройки, такие как утрата или добавление небольших участков цепи, называемые соответственно делециями и инсерциями. Именно эти небольшие различия в конечном итоге и обуславливают то, чем разные люди отличаются друг от друга: уникальное сочетание аллельных вариантов всех генов обеспечивает биологическую индивидуальность каждого человека.

Выявление этих различий как индивидуализирующих личность характеристик требует специальных методов и подходов, позволяющих работать непосредственно

с молекулами ДНК. Но даже при наличии такой возможности определять в этих молекулах дифференцирующие признаки весьма непростая задача: геном человека содержит около 100 000 генов и состоит из более чем 3 млрд. нуклеотидных пар; при этом молекулы ДНК любых двух людей (неродственников) отличаются в среднем только одним нуклеотидом из каждых 300—400. Но даже эти отличия в основном носят характер случайных отклонений от некоей доминирующей нормы и теоретически это означает, что если проанализировать фрагмент такой длины для одного и того же среднестатистического гена у 100 человек, то 99 из них вполне могут оказаться неотличимыми друг от друга. Поэтому практическое значение для целей генетической индивидуализации человека (как предпосылки для идентификации личности) имеют отнюдь не любые гены, а только такие, которые различаются у многих людей, т.е. имеют много аллельных форм.

На практике такими нейтральными маркерами индивидуальности служат специфические, так называемые мультиаллельные гипервариабельные гены (гипервариабельные генетические локусы). Индивидуализирующими характеристиками в этом случае служат многочисленные различающиеся между собой структурные варианты таких локусов, которые в разных сочетаниях присутствуют в ДНК различных индивидуумов. Открытие в начале 80-х годов в лаборатории Р.Уайта в США (E.White) феномена локального генетического гиперполиморфизма и разработка А.Джеффрисом высокоэффективных молекулярных зондов типа минисателлитной ДНК явились началом эпохи применения гипервариабельных молекулярно-генетических маркеров, которые открыли новые возможности для решения проблемы высокоточной индивидуализации человека и установления кровнородственных связей.

Специальная технология выявления в хромосомной ДНК гипервариабельных локусов и использования их в качестве индивидуализирующих личность признаков и есть по сути предмет и метод молекулярно-генетической индивидуализации организмов, или молекулярно-генетического идентификационного анализа. Если же рассматривать молекулярно-генетическую идентификацию в судебно-экспертном аспекте, то это — род биологических идентификационных экспертиз, методической основой которых является молекулярная биология и генетика. В дальнейшем мы будем придерживаться логической схемы, позволяющей наиболее полно осветить именно судебно-экспертный аспект молекулярно-генетической идентификации. Поэтому, кроме общетеоретических основ, мы сосредоточим внимание на таких специальных вопросах, как экспертные технологии и интерпретация экспертных данных.

44.3. Технологии молекулярно-генетической индивидуализации

Современная судебно-медицинская молекулярно-генетическая технология в самом общем виде представляет собой комплекс методик, позволяющих на уровне хромосомной ДНК выявлять индивидуализирующие признаки в биологических следах на вещественных доказательствах и проводить сравнительный анализ этих признаков с соответствующими генетическими характеристиками проходящих по делу лиц.

Ниже мы рассмотрим особенности базовых технологий геномного идентификационного анализа, использующихся в судебно-экспертной практике. Это анализ полиморфизма длины рестриктазных фрагментов ДНК, анализ полиморфизма длины амплифицированных фрагментов ДНК [и анализ сайт-полиморфизма нуклеотидных последовательностей ДНК.

44.3.1. Анализ полиморфизма длины рестриктазных фрагментов ДНК

Молекулярно-генетические индивидуализирующие системы на основе первично-вариабельных локусов с варьирующим числом tandemных повторов. Большая часть вариаций в полинуклеотидной цепи геномной ДНК вызван точковыми нуклеотидными заменами и некоторыми другими вариантами реорганизации нуклеотидных последовательностей — инверсиями, делециями и инсерциями, приводящими к созданию в молекулах ДНК новых или к потере существовавших ранее участков воздействия (сайтов) особые ферменты. Это рестрикционные эндонуклеазы (рестриктазы), которые в сайтах расщепляют полинуклеотидные цепи ДНК, что в свою очередь обуславливает изменение длины получающихся рестриктазных фрагментов ДНК. Длину конкретных интересующих эксперта фрагментов ДНК можно определить путем так называемой молекулярной гибридизации с соответствующим зондом (метод хорошо известен в молекулярной биологии нуклеиновых кислот и называется прямым блотт-гибридизационным анализом). С помощью этого метода полиморфные участки генома обнаруживаются в виде гомологичных фрагментов ДНК разной длины, которые образуются после гидролиза геномной ДНК рестриктазами. Данный феномен получил название полиморфизма длины рестриктазных фрагментов (ПДРФ) ДНК (рис. 124).

Таким образом, *главными компонентами молекулярно-генетической индивидуализирующей системы ПДРФ-типа* являются специальный молекулярный зонд (маркерный элемент) и анализируемые хромосомные домены (диагностические элементы). Зонд специфичен либо к индивидуальному* локусу (монолокусная система), либо к целому семейству таких локусов (мультилокусная система). На конечном этапе работы (в зависимости от способа молекулярного мечения зонда это может быть или радиоавтография, или нерадиоактивные методы детекции, такие как флуоресцентная визуализация, хромогенные иммунохимические реакции и др.) формируется оценочный графический образ: набор чередующихся полос разной степени интенсивности, образующий поперечно исчерченную дорожку. (Качественное сходство получаемых изображений с изображением папиллярных линий и обусловило термин «геномная дактилоскопия».)

ПДРФ можно одновременно определять у большого числа индивидуумов, что позволяет в широких масштабах проводить генеалогические и популяционные исследования. Каждый вариант такого полиморфизма наследуется чаще всего как простой менделевский кодоминантный признак. Всё это в принципе создает предпосылки для решения задач, не только связанных с индивидуализацией организма, но и с установлением его биологических родственных связей с другими индивидуумами.

Однако большинство полиморфных геномных локусов — потенциально генетических маркеров — имеют только два варианта, т.е., строго говоря, являются диморфными, или диаллельными (дикий тип/мутация). Ценность же диморфных маркеров невелика, потому что у многих людей может оказаться один и тот же вариант такого гена. Поэтому, как уже указывалось, *индивидуализирующее значение имеют не любые, а только гипервариабельные полиморфные фрагменты* (считается, что полиморфный маркер достаточно информативен для генетического анализа, когда число его аллельных вариантов больше 6). Поскольку гипервариабельные локусы мультиаллельны, информативность маркерных систем на их основе намного выше, чем информативность систем (как правило, диаллельных), основанных на

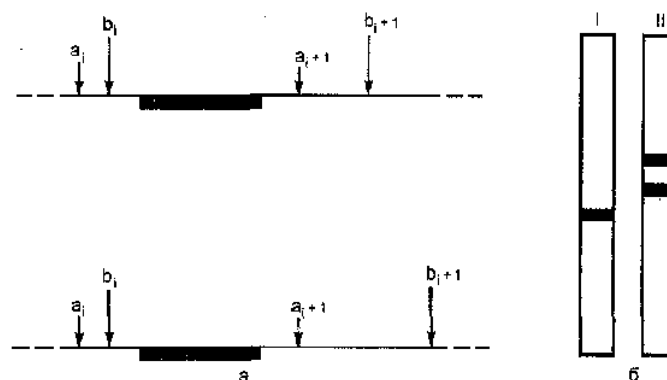


Рис. 124. Расположение на гомологичных хромосомах соседних участков узнавания (a_i и a_i+1 ; b_i и b_i+1) двух рестриктаз (I и II); зачернено — участок-область гомологии зонда. Блотт-гибридизация с данным зондом суммарной ДНК, гидролизованной рестриктазами I и II.

единичных нуклеотидных заменах. Теоретически можно предполагать, что высокая локальная генетическая вариабельность обусловлена не столько точковыми мутациями или микроделециями (инсерциями), но и другими механизмами, приводящими к более существенной реорганизации геномных последовательностей: транспозициями, неравными (или незаконными) рекомбинациями, проскальзыванием репликативного комплекса и т.п. Оказалось, что такие локусы достаточно распространены в геноме человека.

Наиболее примечательны из них «минисателлитные» ДНК, впервые описанные А.Джеффрисом. Это относительно короткие (10—60 п.н.), рассеянные по геному повторяющиеся нуклеотидные последовательности, имеющие тандемную организацию и демонстрирующие разную степень внутригрупповой гомологии. Число тандемных повторов в минисателлитных блоках (и следовательно, длина самих блоков) варьирует в широких пределах — от 3—4 до нескольких тысяч; многие из таких блоков представляют разные аллельные варианты гомологичных мультиаллельных генетических локусов. В 1987 г. Y.Nakamura предложил такого рода генетические элементы называть локусами с варьирующим числом тандемных повторов или просто тандемными повторами с переменным числом звеньев (общепринятая аббревиатура VNTR — от Variable Number Tandem Repeat) (рис. 125).

Вариации числа повторяющихся элементов в VNTR-блоках как раз и обуславливают структурный полиморфизм этих локусов, проявляющийся в форме ПДРФ. Это объясняется тем, что длина соответствующих рестриктазных фрагментов при отсутствии участков расщепления внутри самих повторов (из-за их необычного нуклеотидного состава) зависит от числа повторяющихся единиц.

Общая методика геномной дактилоскопии с использованием ПДРФ-анализа. Для реализации потенциала мультиаллельных ПДРФ-маркеров разработан комплекс гибридизационных методик с использованием ДНК-зондов, позволяющий эффективно выявлять индивидуально-специфичные наборы аллельных вариантов гипервариабельных локусов в геноме человека.

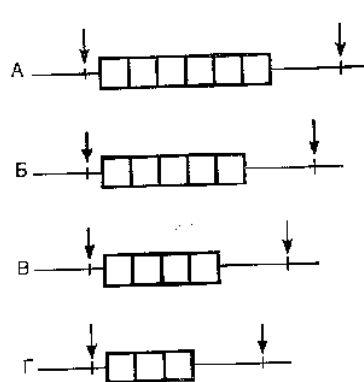
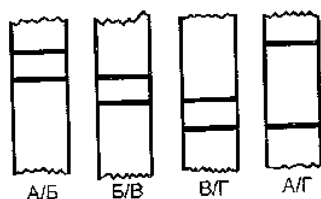


Рис. 125. Последовательности ДНК с варьирующим числом tandemных повторов (VNTR). Варианты таких локусов имеют разную длину из-за неодинакового числа повторяющихся звеньев (на пример, варианты А, Б, В и Г различаются на одна повторяющийся сегмент). Сайты рестрикции отмечены стрелками. Отличающиеся по длине рестриктазные фрагменты ДНК будут различаться и в электрофоретической подвижности. Внизу — схематическая картина блотт-гибридизации некоторых гетерозиготных по данному локусу ДНК с молекулярным зондом, гомологичным tandemному повтору-!

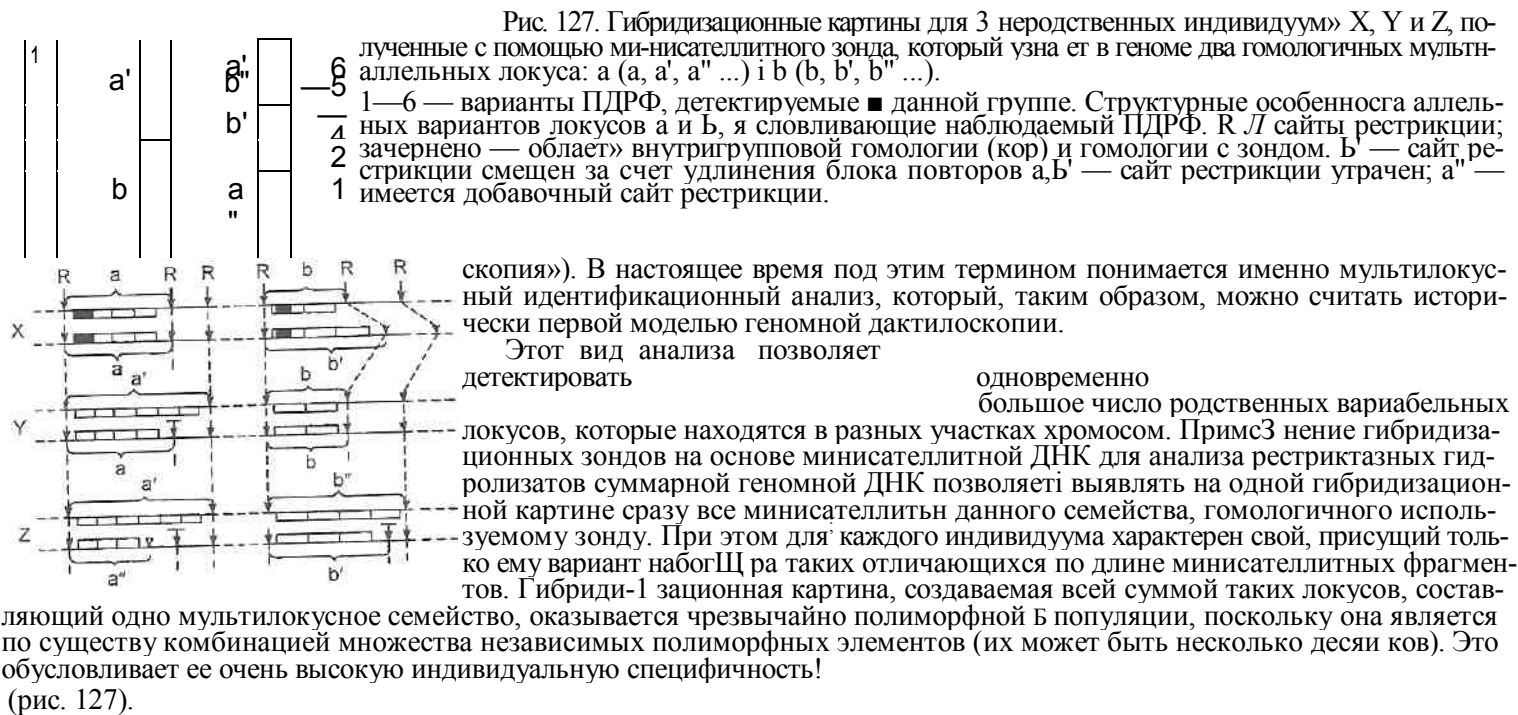


полиамидном). Далее фильтры с рестриктазными фрагментами анализируемой ДНК гибридизуют — инкубируют в растворе, содержащем молекулярный зонд — минисателлитную ДНК, меченную ^{32}P . Фрагменты, имеющие комплементарные зонду участки, связываются с радиоактивным зондом и затем выявляются с помощью радиоавтографии. В результате на радиоавтографической пленке формируется распознаваемый графический образ — набор чередующихся полос разной степени почернения, которые образуют поперечно исчерченную дорожку. Графическая индивидуальность этого геномного «отпечатка» выражается в числе полос, их расположении на дорожке и в интенсивности каждой полосы (рис. 126).

В настоящее время идентификация гибридизационных полос может быть проведена и без использования радионуклидного метода детекции (например, с помощью биотинилированных зондов или дигоксигениновых флуоресцентных или хемилюминесцентных меток).

Поскольку для каждого человека характерен свой, присущий только ему набор вариантов гипервариабельных локусов, вся картина обнаруживает чрезвычайно высокую индивидуальную специфичность, которая определяется числом детектируемых полос, их расположением на дорожке и относительной интенсивностью каждой полосы. Это и есть *геномный «отпечаток»*, или генетический «паспорт» — индивидуализирующая геномная характеристика личности человека, которому принадлежит анализируемая ДНК.

Технически рестрикционно-гибридизационный ПДРФ-анализ достаточно сложен. Для получения достоверных результатов необходимо тщательно оптимизировать очень многие параметры экспериментальных процедур, такие, например, как специфичность рестриктаз и условия исчертывающего гидролиза ДНК, условия электрофоретического фракционирования рестриктазных фрагментов и способы их переноса на мембранный



В настоящее время неизвестно общее число семейств гипервариабельных локусов в геноме человека, но, по-видимому, оно достаточно велико. Каждое из них потенциально представляет собой мультилокусную гипервариабельную систему с очень высоким индивидуализирующим потенциалом. К началу 90-х годов были охарактеризованы и апробированы в судебной и медицинской экспертной практике несколько таких систем. Это в первую очередь мультилокусные зонды Джеффриса «33.6», «33.15» и их производные, а также разработанная в 1987 г. в Институте молекулярной биологии АН СССР и независимо учеными в Бельгии система «M13», родственная ей немецкая система «MZ 1.3», японская система «Муо», зонды на основе так называемых простых последовательностей типа (CAC)_n, (TCC)_n, (GACA)₄ и (CT)_n, разработанные J. Erppel и др. Применение всех этих зондов для блотт-гибридационного анализа ДНК неродственных индивиду-

Рис. 128. Геномные профили 4 неродственных индивидуумов (1—4).

Индивидуальные препараты геномной ДНК гидролизуют рестриктазой BspRI, фракционируют электрофоретически в геле агарозы, иммобилизуют на нитроцеллюлозном фильтре, гибридизуют с радиоактивно меченным зондом (ДНК M13) и авторадиографируют.

умов демонстрирует чрезвычайно высокий уровень полиморфизма. Наиболее информативные картины гибридизации получаются при использовании рестриктаз HaeIII, BspRI, MvaI, AluI, HpaI, MboI. В зависимости от специфичности рестриктаз в индивидуальных ДНК обычно обнаруживается 20—30 полос гибридизации. Среди них 30—40 % полос по своему положению могут совпадать у разных людей. Остальные 60—70 % полос варьируют значительно, обеспечивая высокую индивидуальную специфичность картины гибридизации. Некоторые полосы имеют, кроме того, «морфологические» различия (например, по интенсивности, ширине и др.). Общий объем информации гибридизационных картин, определяемый числом переменных фрагментов, сходен для всех перечисленных мультилокусных систем.

На рис. 128 приведены геномные «отпечатки» нескольких полученных автором с использованием зонда M13 в качестве пробы для рестрикционного анализа суммарной геномной ДНК человека. г. с успехом применялась в Бюро главной судебно-медицинской, однако начиная с 1992 г. она постепенно была вытеснена более методами, основанными на использовании полимеразной цепной реакции. настоящему времени интерес к мультилокусным системам также их применяют в относительно небольшом числе лабораторий.

Это произошло по нескольким объективным причинам. Во-первых, подобных систем относительно невысока: даже самые современные зонды требуют для анализа не менее 0,5 мкг ДНК, а во многих случаях такое количество ДНК получить невозможно. Во-вторых, очень высоки требования как к химической чистоте исследуемого препарата, так и физическому состоянию содержащихся в нем молекул ДНК (нельзя работать с сильно деградированной ДНК). Это достаточно трудоемкий метод, он трудно поддается автоматизации и стандартизации, требует больших затрат ручного труда.

Поэтому сфера применения мультилокусных систем ограничена главным образом экспертизами спорного происхождения детей и установления родства: в этих случаях обычно не возникает трудностей с получением высококачественных препаратов ДНК, и тогда трудоемкость процедуры окупается очень выигрышными высокими дискриминирующими свойствами мультилокусных зондов.

Монолокусный ПДРФ-анализ гипервариабельных локусов с варьирующим числом tandemных повторов. Монолокусные зонды позволяют выявлять в ДНК человека так называемые уникальные гипервариабельные локу-



индивидуумов, гибридизационной Эта технология с 1988 экспертизы МЗ РФ, прогрессивными В мировой практике к несколько снизился и

чувствительность хемилюминесцентные

сы, т.е. такие локусы, которые присутствуют в геноме человека в единственном числе на конкретной паре гомологичных хромосом. Каждый индивидуум имеет только 1 или 2 аллельных варианта каждого такого полиморфного локуса, которые и выступают в роли индивидуализирующих личностных признаков.

Таким образом, индивидуализирующий потенциал монолокусной гипервариабельной системы определяется числом аллельных вариантов соответствующего единичного полиморфного локуса. В принципе, этот потенциал существенно ниже, чем у мультилокусных систем, поскольку количество операционных дифференцирующих признаков-полос в геномном «отпечатке» (профиле) примерно на порядок меньше — всего их может быть только 1 или 2. Однако к достоинствам монолокусной модели геномной дактилоскопии следует отнести ее относительно высокую чувствительности (особенно важно при исследовании биологических следов), а также и то, что интерпретация гибридизационной картины и практическая количественная оценка доказательственного значения идентификации в случае использования монолокусных зондов проще и потому легче поддаются стандартизации, чем при применении мультилокусных систем.

В мировой судебно-медицинской практике в настоящее время широко используются несколько десятков монолокусных систем геномной дактилоскопии. Основными разработчиками таких систем являются американские фирмы «Lifecodes», «Promega», «Collaborative Research», а также англо-американская корпорация «Cellmark». В России монолокусные рестрикционно-гибридизационные системы не находят широкого применения, существенно уступая по популярности амплификационным системам.

44.3.2. Анализ полиморфизма длины амплифицированных фрагментов ДНК

Полимеразная цепная реакция. В конце 80-х годов технология монолокусной геномной дактилоскопии обогатилась и дополнилась новым методическим приемом. Принципиальная особенность предложенного нового подхода заключалась в том, что на смену анализу полиморфизма длины рестриктазных фрагментов (ПДРФ) ДНК пришел анализ полиморфизма длины амплифицированных фрагментов (ПАДФ) ДНК. Подобный анализ не требующий применения рестрикционных ферментов и отличающийся чрезвычайно высокой чувствительностью, стал возможным в результате внедрения в практику метода так называемой энзиматической амплификации гипервариабельных генетических локусов с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР).

Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР, англ. PCR — Polymerase Chain Reaction) был разработан корпорацией «Cetus» (США) в 1985—1986 гг. В основу метода легли идеи и первые эксперименты К.Мюллиса в области энзиматической амплификации ДНК, суть которой заключается в экспоненциальном наращивании числа копий строго определенных фрагментов молекулы ДНК *in vitro*. В 1993 г. К.Мюллис за эти работы был удостоен Нобелевской премии по химии; сам же полимеразный цепной процесс был запатентован фирмой «Hoffman-La Roche», и его коммерческое использование регламентируется лицензионными соглашениями с корпорациями «Roche Molecular Systems» и «Perkin-Elmer» (США).

Области применения ПЦР как в сфере фундаментальной науки, так и биотехнологии столь разнообразны и многочисленны, что их трудно пере-

числить. Главный же смысл этого открытия в том, что удалось преодолеть все потенциальные ограничения молекулярно-генетических методов исследования, которые были связаны с недостаточным для анализа количеством ДНК.

Применительно к судебно-экспертной практике значение ПЦР заключается в том, что реакция позволяет выделить и размножить любую необходимую для анализа последовательность ДНК в количестве, превышающем исходное в десятки и даже сотни миллионов раз. Такая высокая степень направленного обогащения теоретически позволяет работать с единичными молекулами ДНК, а это означает, что открывается возможность проведения молекулярно-генетического типирования даже в случае исчезающе малых количеств доступного для экспертизы биологического материала. Действительно, еще в 1986 г. А. Джеффрис экспериментально доказал, что с помощью ПЦР становится реальной задача геномной дактилоскопии на уровне нескольких или даже одной клетки. Кроме того, ПЦР оказывается весьма эффективной при анализе сильно разрушенных ДНК, подвергшихся высокой степени деградации. Хорошей иллюстрацией может служить успешное выполнение в 1992—1995 гг. уникального российско-британско-американского проекта по молекулярно-генетической идентификации скелетированных останков Николая II и членов его семьи, которые пролежали в земле более 75 лет. (Эта работа проводилась под руководством и при непосредственном участии автора данной главы.)

Научные принципы и общая методика ПЦР описаны во многих учебниках по молекулярной биологии и в монографиях, поэтому мы лишь кратко напомним основные положения.

При амплификации с помощью ПЦР используют два олигонуклеотид-ных праймера (затравки), которые располагаются по флангам интересующего эксперта участка ДНК. Процесс амплификации заключается в повторяющихся циклах температурной денатурации ДНК, молекулярной ассоциации («отжиг») праймеров с комплементарными им последовательностями на ДНК-матрице и в последующей матричной достройке полинуклеотидных цепей (начиная от этих праймеров) особым ферментом — термостабильной ДНК-зависимой ДНК-полимеразой (Taq-полимеразой), выделенной из бактерии *Thermus aquaticus*. Праймеры ориентированы таким образом, что синтез с помощью полимеразы осуществляется только между ними, удваивая в каждом цикле количество копий этого участка ДНК (рис. 129).

В результате происходит экспоненциальное увеличение количества специфического фрагмента — приблизительно как 2^n , где n — число прошедших циклов амплификации. Таким образом, за 20 циклов амплификации количество синтезированных молекулярных копий исходного фрагмента составит 2^{20} , или примерно 1 млн. Поскольку праймеры включаются как составная часть в концы новосинтезируемых молекул, они физически ограничивают конечный продукт реакции — фрагмент ДНК, который получается равным по длине расстоянию между концами комплементарных праймер-рам участков на исследуемой молекуле ДНК.

Для проведения ПЦР, кроме исходного препарата ДНК, праймеров, Taq-полимеразы, нужны еще так называемые предшественники ДНК — дезоксирибонуклеозидтрифосфаты (дезоксинуклеотиды) и солевой буферный раствор. Эти компоненты смешивают в пробирке и помещают в специальный прибор — программируемый термоциклер (амплификатор), который обеспечивает необходимый температурный профиль реакции. Весь процесс длится несколько часов.

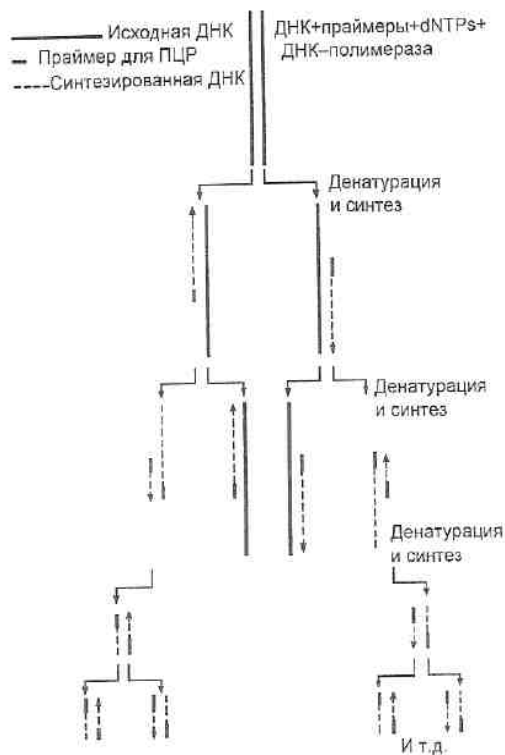


Рис. 129. Полимеразная цепная реакция (показаны два первых цикла). Для амплификации известного участка молекулы ДНК синтезируют полинуклеотидные последовательности — праймеры, представляющие собой отрезки одонитевой ДНК длиной 20—30 нуклеотидов и комплементарные каждой из нитей ДНК-матрицы. Участок гена, заключенный между праймерами, многократно копируется с помощью Таq-полимеразы, результатом чего является многократное (во много тысяч раз) увеличение его количества. Фрагменты ДНК, образовавшиеся в результате амплификации, становятся доступными для обычного визуального анализа методом электрофореза в геле агарозы или полиакриламидном геле. Каждый этап удвоения ДНК в процессе амплификации состоит из 3 последовательных ступеней: 1 — денатурация ДНК; 2 — комплементарное связывание праймерной последовательности с соответствующей последовательностью в ДНК-матрице («отжиг»); 3 — матричный синтез ДНК с помощью Таq-полимеразы (достройка праймера). Длинные фрагменты, синтезируемые на исходной цепи, накапливаются в арифметической прогрессии. Специфические короткие фрагменты, ограниченные на концах праймерами (они появляются только в конце 3-го цикла), накапливаются в геометрической прогрессии и поэтому доминируют среди конечных продуктов амплификации.

Амплификационные молекулярно-генетические индивидуализирующие системы на основе гипервариабельных локусов с варьирующим числом тан-демных повторов. Описанный выше метод энзиматической амплификации ДНК положен в основу высокоспецифичных диагностических и индивидуализирующих тест-систем. Все они разрабатывались по единому принципу, который заключается в подборе праймеров на основе известной последовательности нуклеотидов ДНК (как правило, это олигонуклеотиды длиной 20—25 звеньев) и оптимизации условий энзиматической амплификации нужного генетического локуса. Существование же в геноме человека опи-

ность их сохранения в деградированной ДНК. На практике это означаем ощутимый «выигрыш» в чувствительности анализа. Кроме того, вероятность ложной гомозиготности, обусловленной предпочтительной амплификацией низкомолекулярных аллелей, крайне низка для микросателлитных локусов вследствие узости спектра длины аллелей.

Впервые систематическая работа по обнаружению и детальной характеристике гипервариабельных локусов, пригодных для целей геномного «дактилоскопического» анализа с использованием ПЦР, была начата в конце 80-х годов в лаборатории Р. Уайта (США). К настоящему времени для целей экспертно-криминалистической практики в США, Великобритании и ряде стран Западной Европы разработано несколько десятков молекулярно-генетических ПДАФ-систем на основе мини- и микросателлитных полиморфных локусов.

Основы технологии геномной индивидуализации с использованием ПДАФ-анализа. В общем случае технология ПДАФ-анализа включает несколько последовательных стадий. Геномную ДНК вводят в реакционную смесь, содержащую все необходимые компоненты для работы термостабильной ДНК-полимеразы. В такой системе хромосомная ДНК будет служить субстратом — матрицей для амплификации нужного локуса. Специфическим компонентом реакции и амплификационной индивидуализирующей системы в целом являются олигонуклеотидные праймеры, именно они определяют, какой генетический локус будет избирательно нарабатываться в ходе реакции. Реакционную смесь в течение нескольких часов инкубируют в термоциклере (ДНК-амплификаторе), где она подвергается 25—35 циклам нагревания — охлаждения в интервале температур от 50 до 95 °С. (Температурный профиль полимеразной реакции зависит от структуры используемых праймеров и потому индивидуален для каждой конкретной системы.)

За время процесса интересующие исследователя последовательности ДНК, присутствующие в исходной геномной матрице, многократно (миллиарды раз!) копируются Taq-полимеразой. Эти молекулярные копии накапливаются в реакционной смеси, вследствие чего могут определяться уже количественно. Для этого полученные амплификационные продукты фракционируют с помощью электрофореза в геле агарозы или полиакриламида (в последнем случае применяют как обычный электрофорез, так и электрофорез в денатурирующих условиях), фрагменты ДНК, амплифицированные в ходе реакции, выявляют с помощью различных методов детекции. Чаще всего полосы на электрофореграмме визуализируют флюоресцентным красителем этидиумбромидом и затем регистрируют фотографически в УФ-свете или путем окрашивания нитратом серебра (в акриламидных гелях) с последующей фиксацией геля. В последнее время, однако, все более активно внедряется регистрация амплифицированных фрагментов ДНК с использованием более чувствительных методов детекции, например с помощью флюоресцентных меток, возбуждаемых лазерным излучением. Эти методы требуют специального аппаратного обеспечения и относительно дороги, однако позволяют анализировать картину электрофоретического разделения с очень высокой точностью и в режиме реального времени.

Гели агарозы традиционно считаются наиболее удобными и технологичными системами для электрофоретического анализа ДНК в молекулярно-генетических криминалистических исследованиях. Они не требуют многих подготовительных процедур, необходимых для приготовления ПААГ, с ними легко манипулировать и они не обладают присущим ПААГ нейротоксическим действием. Однако разрешающая способность агароз-

ных гелей в отношении фрагментов ДНК малого размера существенно ниже, чем у ПААГ. Это заставило фирмы-производители работать над улучшением разделяющих свойств агарозных гелей и над созданием на их основе новых электрофоретических сред, которые могли бы сочетать технологичность классической агарозной среды и высокие аналитические свойства ПААГ.

Такие агарозные среды хорошо известны. Это, например, специальные модифицированные агарозы семейства NuSieve[®] фирмы «FMC Bio Products» (США). Они полностью отвечают тем высоким требованиям, которые предъявляются к гелевым средам разделения при анализе продуктов амплификации локусов с переменным числом tandemных повторов. Еще более высокие параметры разрешения имеют гели агарозы Metaphor[™], также выпускаемой указанной фирмой.

Идентификационный ПДАФ-анализ хромосомной ДНК в целом аналогичен монолокусному ПДРФ-анализу и предполагает регистрацию индивидуализирующих признаков ДНК в виде индивидуально-специфичного набора из двух полиморфных фрагментов (полос на электрофореграмме), характеризующихся определенным расположением на дорожке геля. Этот так называемый амплификационный профиль ДНК и является в данном случае индивидуализирующей геномной характеристикой личности человека, которому принадлежит анализируемая ДНК. Различия между ПДРФ- и ПДАФ-системами обусловлены главным образом тем, что первые характеризуются непрерывным, а последние — дискретным распределением аллелей (это определяет некоторые различия в методах интерпретации данных, см. ниже).

Использование ПДАФ-анализа для установления генетического пола хромосомной ДНК. Важным элементом судебно-биологического экспертного исследования вещественных доказательств является определение половой принадлежности следов и биологических объектов, изъятых с места преступления. Традиционные методы установления генетического пола основаны на анализе микроструктуры ядер интерфазных клеток и выявлении гранул полового хроматина. Однако эти цитологические методы имеют существенные ограничения, которые очень часто не дают возможности однозначно определить генетический пол объекта исследования. Эти ограничения обусловлены, с одной стороны, несовершенством морфологических критериев определения специфических признаков пола на уровне исследования хроматина (в частности, их статистическим характером), а с другой стороны, как факультативным присутствием истинных X- и Y-хромосом в ядрах нормальных клеток мужского и женского организма, так и существованием в хроматине сходных структур, которые не коррелируют с полом.

Появление в арсенале судебно-биологической экспертизы технологии геномной «дактилоскопии» придало этой проблеме особую остроту. Точное определение пола чрезвычайно важно при производстве генно-идентификационной экспертизы смешанных следов, поскольку с экспертной точки зрения нельзя однозначно интерпретировать генотипы ДНК с неустановленной половой принадлежностью (представление генетического «паспорта» ДНК с неустановленной половой принадлежностью может привести к серьезным следственным ошибкам).

Экспертное исследование биологических объектов на молекулярном уровне существенно повышает объективность и доказательность анализа их половой принадлежности. Молекулярно-генетические методы исследования на уровне ДНК половых хромосом позволяют предельно конкретизи-

12 3 4

Рис. 130. Анализ половой принадлеж

ности ДНК.

УФ-визуализация электрофоретического фракционирования продуктов амплификации гетероморфного сегмента гена амелогенина на матрице мужской (2) и женской (3) ДНК. 1 — негативный контроль; 4 — маркерная «лестница» BRL 123bp.

рывать экспертный вывод, поскольку выявляют половые признаки, имеющие абсолютную специфичность.

Для установления половой принадлежности ДНК предложен достаточно широкий спектр методических подходов. Так, на ранних этапах внедрения мультилокусной геномной «дактилоскопии» использовали гибридационный анализ по Саузерну в пятнах («дот-блотт»-анализ) или *in situ* с применением Y-специфичных молекулярных зондов. Позже автором этой главы был разработан рестриктазный анализ с прямой УФ-визуализацией специфических для пола фрагментов ДНК человека в рамках разработанной им концепции параллельного или сопряженного анализа половой принадлежности ДНК (сопряженный анализ играл роль «встроенного контроля» при выполнении генетического идентификационного исследования). Тогда же появились методы определения пола, основанные на использовании ПЦР и, в частности, ПДАФ-анализа.

В 1993 г. в лаборатории П. Гилла с участием автора этой главы был разработан новый ультрачувствительный метод определения пола на основе энзиматической амплификации фрагментов X/Y-гетероморфного гена амелогенина. Последовательности ДНК гена амелогенина, кодирующего один из белковых компонентов зубной эмали человека, представлены гомологичными копиями на

Y: 112bp
X: 106bp

X- и Y-хромосомах, причем в X-хромосоме в гене имеется делеция в 6 нуклеотидах. Для амплификации используются праймеры, позволяющие амплифицировать очень короткие участки гена, которые содержат этот X/Y-гетероморфный сайт и потому являются высокоспецифичными половыми маркерами ДНК. В результате X- и Y-специфические продукты амплификации имеют разную длину — соответственно 106 и 112 п.н.; их и необходимо дискриминировать для того, чтобы отличить дублет 106/112 нуклеотидов — «XY» (мужской пол) от полосы 106 нуклеотидов, представляющей на самом деле дублет 106/106 нуклеотидов — «XX» (женский пол). Для этого продукты реакции фракционируют электрофоретически: 1) в гелях агарозы NuSieve или Metaphor («FMC BioProducts», США) и анализируют в УФ-свете после окрашивания этидиумбромидом или 2) в ПААГ с последующим окрашиванием серебром (рис. 130).

Этот тест по праву считается одним из лучших. По чувствительности он превосходит все известные на сегодняшний день амплификационные ин-

дивидуализирующие системы, оперирующие на уровне хромосомной ДНК человека, позволяя диагностировать генетический пол препаратов с единичными молекулами ДНК. Кроме того, амелогениновый тест очень надежен. В частности, амплификация X- и Y-специфичных фрагментов осуществляется одновременно в одной реакции с использованием одних и тех же праймеров, а близкий размер совместно амплифицируемых (в случае генотипа XY) фрагментов гарантированно обеспечивает эквивалентную продукцию обеих гетероформ даже при анализе сильно деградированной ДНК. Указанные свойства амелогенинового теста явились предпосылкой для разработки на его основе более сложных комбинированных индивидуализирующих систем, которые позволяют определять половую принадлежность исследуемого генетического материала параллельно с установлением его генотипа по ряду гипервариабельных локусов.

44.3.3. Анализ сайт-полиморфизма нуклеотидных последовательностей ДНК

Молекулярно-генетические индивидуализирующие системы на основе полиморфных локусов с аллельными различиями в последовательности нуклеотидов. С точки зрения судебной медицины, главный смысл использования ПНР заключается в том, чтобы наработать необходимую для анализа ДНК в количестве, достаточном для последующего идентификационного исследования теми или иными молекулярно-генетическими методами. Иными словами, если в распоряжении эксперта уже имеется амплифицированный продукт, полученный на матрице интересующего его генетического локуса, он имеет возможность применить разные методические подходы для анализа генетической вариабельности в этом локусе и выявления соответствующих индивидуализирующих признаков.

Амплификация участков ДНК, содержащих делеции или инсерции, как это имеет место в случае tandemно организованных гипервариабельных локусов, приводит к формированию продуктов (аллельных фрагментов), различающихся по длине; их дифференцируют путем электрофоретического фракционирования. Этот принцип лежит в основе индивидуализирующих систем ПДАФ-типа, о которых говорилось в предыдущих разделах.

Вместе с тем уже отмечалось, что существенная часть вариаций в поли-нуклеотидных цепях геномной ДНК обусловлена так называемыми точечными нуклеотидными заменами: очень многие локусы, в том числе и высокополиморфные, имеют варианты (аллели), которые на молекулярном уровне одинаковы по длине, но в той или иной степени различаются по последовательности нуклеотидов, составляющих эти молекулы. Это так называемый сайт-полиморфизм (от англ. site — участок), который условно можно обозначить сокращением ППАФ — полиморфизм нуклеотидной последовательности амплифицированных фрагментов ДНК. Понятно, что амплификация локусов ДНК, обладающих свойством сайт-полиморфизма, приведет к образованию неразличимых по длине фрагментов. Дифференцировать такие фрагменты с помощью обычных методов электрофореза невозможно, поэтому в индивидуализирующих системах ППАФ-типа используются иные принципы дифференциации аллельных вариантов.

Наиболее радикальный, хотя и наиболее дорогой, трудоемкий и долгий путь, это так называемое секвенирование (от англ. sequencing) амплифицированных фрагментов ДНК, т.е. определение первичной структуры поли-нуклеотидной цепи. Теоретически это самый точный и доказательный

метод из всех возможных методов анализа индивидуальных генетических вариаций, поскольку по своей сути секвенирование — это расшифровка генетического кода, который в принципе уникален для каждого организма. Существуют две основные технологии секвенирования ДНК, разработанные в конце 80-х годов и названные по именам их авторов — лауреатов Нобелевской премии А.Максама, У.Гилберта и Ф.Сэнгера. Метод Сэнгера может быть полностью автоматизирован, что и реализовано рядом западных фирм. Мировым лидером в производстве автоматических ДНК-секвенсеров является американская корпорация «Perkin-Elmer».

В настоящее время единственной молекулярно-генетической индивидуализирующей системой, основанной на секвенировании сайт-полиморфных амплифицированных фрагментов ДНК, является locus D-петли митохондриальной ДНК (мтДНК). Эта система не относится к хромосомным индивидуализирующим системам; она обладает совершенно особыми свойствами и здесь мы ее рассматривать не будем.

Другой относительно более простой путь дифференциации сайт-полиморфных последовательностей ДНК — это амплификационно-гибризационный анализ с использованием аллельспецифичных зондов. Такой подход предполагает регистрацию индивидуального структурного полиморфизма ДНК при помощи молекулярной гибридизации с мечеными зондами. Последние в соответствующих условиях будут связываться только со «своими» последовательностями ДНК, т.е. с полностью им комплементарными, и не будут реагировать с другими фрагментами, которые имеют нуклеотидные замены.

Аллельспецифичные зонды представляют собой короткие (обычно 10—30 звеньев) олигонуклеотиды, в которых последовательность составляющих их нуклеотидов полностью комплементарна последовательности нуклеотидов того или иного аллеля полиморфного локуса. Амплификационный продукт, полученный на матрице анализируемой ДНК, подвергают термической диссоциации и затем гибридизуют в строго заданных условиях с молекулами зонда. Условия гибридизации подбирают так, чтобы комплементарное связывание происходило только между точными молекулярными копиями; изменения даже одной позиции в полинуклеотидной цепи должно оказаться достаточным, чтобы связывание с зондом не произошло. Определение условий дифференциальной молекулярной гибридизации — ключевой момент в создании систем индивидуализации на основе анализа сайт-полиморфизма ДНК: чем выше степень оптимизации процесса, тем меньше опасность получить артефактные результаты, обусловленные кинетической перекрестной гибридизацией разных аллелей.

Классический вариант постановки олигонуклеотидной гибридизации? называется дот-блотт-анализом (от англ. dot blotting — промакивание пятна). Денатурированные амплифицированные фрагменты анализируемой ДНК иммобилизуют в ограниченной зоне (пятне) на мембранном фильтре — китроцеллюлозном или полиамидном. Далее зону фильтра с амплифицированными фрагментами инкубируют в растворе, который содержит молекулы зонда, меченные радионуклидом или иным способом (например, с помощью флюоресцентных или хемилюминесцентных меток или биотинилирования). При такой постановке эксперимента каждая индивидуальная гибридизация с аллельным зондом представляет собой самостоятельный тест, который требует приготовления столько ДНК-пятен на фильтре, сколько аллелей предполагается тестировать.

Чтобы преодолеть связанные с этим затруднения и сделать анализ более технологичным американская фирма «Cetus» в 1989 г. разработала новый

подход, названный реверс-дот-блотт-форматом (от англ. reverse dot-blot). В этом варианте на одном фильтре в индивидуальных зонах иммобилизируют все возможные аллельные олигонуклеотидные зонды, и такой фильтр один раз гибридизуют с мечеными амплифицированными фрагментами интересующей эксперта ДНК. Визуализация гибридизационных зон и, таким образом, идентификация амплифицированных аллелей могут осуществляться разными методами в зависимости от способа мечения ДНК.

ППАФ-анализ аллельных вариантов локуса HLA DQA1 и локусов системы PolyMarker[®]. Исторически первой и наиболее широко известной молекулярно-генетической индивидуализирующей системой ППАФ-типа стала разработанная в 1989 г. фирмой «Cetus» система типирования локуса HLA DQalpha, ныне называемого по номенклатуре ВОЗ локусом HLA DQA1.

Локус DQA1 расположен на 6-й хромосоме и представляет собой полиморфный ген, кодирующий альфа-субъединицу одного из белков — DQ класса II (HLA D) так называемого комплекса лейкоцитарных антигенов человека HLA (от англ. Human Leukocyte Antigen), относящегося к главному комплексу гистосовместимости. Белки, входящие в этот комплекс, играют ключевую роль в механизмах реализации иммунного ответа, и их высокая вариабельность обусловлена именно этими функциями.

Ген DQA1 имеет 8 аллельных состояний, различия между которыми обусловлены множественными точковыми заменами нуклеотидов на относительно коротком участке полинуклеотидной цепи. Четыре основных аллеля гена DQA1 обозначаются A1, A2, A3 и A4; эти 4 аллеля отличаются друг от друга как минимум на 5 нуклеотидов в 30-нуклеотидном участке гипервариабельного сегмента. Кроме того, два из основных аллелей, A1 и A4, имеют подварианты, последовательности которых отличаются всего 1—2 нуклеотидами: A1.1, A1.2, A1.3, A4.1, A4.2 и A4.3.

Р.Сайки, Р.Хигучи и Г.Эрлих разработали амплификационные праймеры, с помощью которых осуществлена высокоэффективная полимеразная реакция на матрице этого гипервариабельного генного сегмента. Размер амплифицированных аллельных фрагментов практически одинаков и составляет 242 п.н. для аллелей A1 и A3 и 239 п.н. — для A2 и A4.

Детекция аллельных вариантов локуса DQA1 основана на использовании аллельспецифичных олигонуклеотидных зондов. Первоначальный вариант системы включает 8 диагностических элементов-зондов, которые применяются по сложной комбинированной схеме и позволяют идентифицировать 6 аллелей. Четыре индивидуальных зонда распознают 4 главных аллельных типа — A1, A2, A3 и A4; эти зонды заметно отличаются друг от друга по нуклеотидной последовательности. Аллели A1.1, A1.2 и A1.3 идентифицируют с помощью других 4 зондов. При этом один из них специфичен в отношении только A1.1, другой — только A1.3, третий «узнает» A1.2, A1.3 и A4.1, а четвертый реагирует со всеми аллелями, кроме A1.3. Генотипы, содержащие аллели A1.2 и A1.3, дискриминируют на основании комбинаторного анализа гибридизационных картин, получаемых с двумя последними зондами. Вся система реализована в реверс-дот-блотт-формате. В настоящее время стандартные наборы реагентов под коммерческим названием «AmpliType[®] HLA DQA1 PCR Amplification and Typing Kit» выпускаются компанией «Perkin-Elmer» (США).

Эта система очень удобна, технологична и надежна. Она способна дискриминировать 21 генотип, прекрасно стандартизована, не требует дорогостоящего оборудования. Единственным ее недостатком можно считать высокую коммерческую стоимость самих наборов реагентов.

При типировании локуса HLA DQA1 ДНК, выделенную из биоматериала, применяют в качестве матрицы для амплификации в ПЦР. Постановки реакции осуществляется с использованием реагентов, поставляемых в наборе AmpliType. Эти реагенты находятся в виде специальной буферной смеси, которая включает биотинилированные олигонуклеотидные праймеры, нуклеотиды-предшественники и Taq-полимеразу. К этой смеси добавляют аликвоту анализируемой ДНК (2—200 нг) и по завершении 30—32 циклов ПЦР полученный амплифицированный продукт гибридизуют полосками нейлонового мембранного фильтра, несущими иммобилизованные аллельспецифичные зонды. После 20-минутной гибридизации и отмывки фильтров амплифицированные аллели гена DQA1 выявляют с помощью ферментативных методов. В качестве конечного детектора выступает конъюгированная с молекулами стрептавидина пероксидаза хрена, которая в зонах гибридизации — *in situ* — переводит хромогенный субстрат тетраметилбензидин из растворимой бесцветной формы в малорастворимую и окрашенную: голубое окрашивание тех или иных зон с иммобилизованными зондами указывает на присутствие соответствующих амплифицированных аллелей гена DQA1. Генотип образца определяют визуально на основе комбинаторного анализа гибридизационной картины.

В 1995 г. появился усовершенствованный вариант данной системы, который позволяет дополнительно дифференцировать редкие аллели A4.2 и A4.3.

Основываясь на успешном опыте внедрения системы AmpliType[®] HLA¹ DQA1, в 1994 г. в фирме «Roche Molecular Systems» (партнер корпорации «Perkin-Elmer») была разработана другая индивидуализирующая система ПИАФ-типа — AmpliType[®] PM PCR Amplification and Typing Kit, известная также под названием «PolyMarker». Эта система позволяет анализировать одновременно 5 генетических локусов при использовании тех же оборудования и реагентов, что и система типирования аллелей локуса DQA1. Пять молекулярно-генетических маркеров системы Polymarker представлены следующими локусами: LDLR (Low Density Lipoprotein Receptor), GYPA (Glycophorin A), HBGG (Hemoglobin G Gammaglobin), D7S8 (обозначении по HGM) и GG (Group Specific Component).

Гены LDLR, GYPA и D7S8 являются диморфными, два других — HBGG и GC — трехаллельными. В состав реакционной смеси входят пары амплификационных праймеров, которые работают в одинаковых условиях и обеспечивают одновременную амплификацию аллелей всех 5 маркерных компонентов и одного контрольного локуса в одной постановке ПЦР. В качестве контрольного локуса используют константную часть гена HLA DQA1. Типирование аллельных вариантов маркерных генов осуществляют с помощью реверс-дот-блотт-гибридизации амплифицированных фрагментов с 14 аллельспецифичными зондами, иммобилизованными на нейлоновой мембране. Как и в системе AmpliType[®] HLA DQA1, зоны молекулярной гибридизации визуализируют с помощью ферментативной конверсии бесцветного субстрата-хромогена в окрашенный препарат.

В 1995 г. система PolyMarker была доработана таким образом, что вместо константного сегмента гена HLA DQA1, выполнявшего только контрольные функции, в нее была введена переменная 8-аллельная последовательность этого гена, выступающая теперь в качестве 6-го маркерного элемента. Фактически системы AmpliType[®] HLA DQA1 и AmpliType[®] PM удалось объединить в единую индивидуализирующую систему с очень высоким потенциалом дискриминации.

44.4. Интерпретация молекулярно-генетических экспертных данных

44.4.1. Общие принципы учета результатов

Применительно к задачам и практике судебно-медицинской экспертизы молекулярно-генетический анализ наиболее эффективен в двух случаях: в идентификации личности и при установлении биологического родства (в наиболее распространенном варианте — экспертиза спорного отцовства).

Под *идентификацией* понимаются, во-первых, задача экспертизы по конкретному уголовному или гражданскому делу, во-вторых, собственно процесс и результат экспертного исследования, который заключается в установлении тождества исследуемых объектов (а в случае отрицательного результата исследования их различия). Предпосылкой для идентификации объекта служит его *индивидуализация* — процесс выявления и оценки признаков объекта, обладающих максимальной значимостью с точки зрения его неповторимости, т.е. отличия от любых иных объектов. В соответствии с этим судебно-экспертная молекулярно-генетическая идентификация личности предполагает установление тождества идентифицируемого лица с конкретным человеком (или их отличия друг от друга) по характеризующим их отличительным (индивидуализирующим) молекулярно-генетическим признакам. *Отождествление* или *дифференциация* осуществляется на основании сравнительного анализа совокупности индивидуализирующих признаков ДНК, выявленных в ходе идентификационного исследования. В качестве *индивидуализирующих признаков* выступают генотипические комбинации аллелей полиморфных генетических локусов. Эти аллели в зависимости от используемого методического подхода визуализируются (регистрируются) либо в виде полос, которые образуют полиморфные фрагменты ДНК на электрофореграмме, либо в виде аллельспецифичных дот-гибридизационных сигналов на мембранных фильтрах. Такие индивидуально-специфичные наборы полос или дот-сигналов, представляющие собой генотипические аллельные комбинации индивида, можно назвать *локальными геномными профилями*.

Результаты сравнительного исследования (совпадение — несовпадение) геномных профилей идентифицирующих объектов (ими могут быть как биологические образцы, заведомо происходящие от идентифицируемого лица, так и объекты неизвестного происхождения, связанные с расследуемым событием — вещественные доказательства, следы биологической природы и т.п.) отражаются в выводах о вероятном тождестве этих индивидуально определенных объектов экспертизы или их безусловном отличии. Следует особо обратить внимание на то, что вероятностная оценка генетической идентичности объектов экспертизы строго обязательна. Это требование диктуется необходимостью принимать во внимание возможность случайного совпадения индивидуализирующих признаков разных индивидов (подробнее см. в разделе 44.4.3).

Аллельные варианты каждого полиморфного локуса наследуются по ядерному типу, т.е. примерно 50 % всех маркерных элементов, составляющих локальный геномный профиль человека, происходит от его отца, а другие 50 % — от матери. Это обусловлено аутосомной локализацией гипервариабельных локусов: каждый аллельный вариант наследуется как простой менделевский кодоминантный признак. Высокий индивидуальный полиморфизм гипервариабельных локусов в сочетании с их соматической

Рис. 131. Семейный анализ полиморфных вариантов гипер-1
вариабельных минисателлитов семейства M13.

Блотт-гибридизация Mval-гидролизатов индивидуальных ДНК[^] представляющих семейное «трио» (1 — мать, 2 — ребенок, 3 — отец), с радиоактивно меченым зондом M13.



стабильностью и менделевским характером наследования позволяет использовать метод геномной идентификации для определения биологического родства. Экспертиза спорного отцовства по сути также является идентификационным тестом. Однако в отличие от прямой судебно-медицинской идентификации личности отождествление в этом случае носит опосредованный характер: признаки «образующего» объекта (здесь — признаки родительского индивидуума), используемые с целью идентификации, отражаются в «воспринимающем» объекте — ребенке не непосредственно, как в биологических следах, а преломляются через призму сложных генетических закономерностей. Знание и правильная оценка этих закономерностей необходимы для адекватной интерпретации результатов экспертного исследования. Учитывая это, проведение экспертизы спорного отцовства с использованием технологии геномной идентификации характеризуется рядом принципиальных моментов, на которых следует остановиться в дополнение к сказанному выше.

Современная экспертиза спорного отцовства (материнства) должна ответить на два вопроса: а) исключается или не исключается отцовство (материнство) данного индивидуума в отношении данного ребенка (плода); б) если отцовство (материнство) не исключается, то какова вероятность того, что это не является результатом случайного совпадения индивидуализирующих признаков неродственных лиц.

Идентификационный тест, направленный на разрешение случаев оспариваемого отцовства, предполагает сравнительный анализ геномных профилей ребенка, матери и предполагаемого отца. При этом сначала регистрируют те полосы в геномном отпечатке ребенка, позиции которых совпадают с «материнскими» полосами, а оставшиеся полосы у ребенка сопоставляют с геномным профилем мужчины. Если исследуемое «трио» представляет истинную биологическую семью, все «нематеринские» полосы ребенка обнаружатся в геномном профиле отца. В противном же случае часть полос в локальных геномных профилях ребенка окажется «лишними», т.е. не «найдет» соответствия в геномных профилях заявленных родителей (рис. 131). Это стандартный алгоритм решения данной экспертной задачи, который базируется на закономерностях наследования гипервариабельных локусов. В частности, опираясь на менделевский характер наследования, можно считать, что все полосы, составляющие геномный профиль ребенка, должны иметь либо отцовское, либо материнское происхождение. Поэтому присутствие у ребенка посторонних фрагментов слу-

жит основанием для исключения заявленного отцовства (при условии, что материнство рассматривается как бесспорное). В свою очередь полное комплементарное соответствие геномного профиля ребенка таковым заявленных родителей означает неисключение заявленного родства.

Суммируя сказанное, в контексте судебно-экспертной идентификации личности результаты молекулярно-генетического типирования должны интерпретироваться в следующем логическом ключе.

А Сравнительный анализ: зафиксировано совпадение или несовпадение локальных генетических профилей либо (в случае экспертизы родства) индивидуальных аллелей, выявленных у идентифицирующего объекта и у идентифицируемого лица, или соответственно у ребенка и родителей.

▲ Вероятностный анализ: в случае совпадения генетических профилей или аллелей — какова статистическая значимость этого события?

44.4.2. Сравнительный анализ геномных профилей

Формальное сравнение. В принципе два геномных профиля можно считать одинаковыми (совпадающими), если они неразличимы по генотипу. Для индивидуализирующих систем, основанных на использовании полиморфных локусов с дискретным распределением аллелей, это означает совпадение в сравниваемых геномных профилях всего набора составляющих аллелей. Чтобы это утверждать, надо, очевидно, уметь определить (идентифицировать) сами аллели. В этом есть свои особенности.

Дело в том, что прямое (безусловное) генотипирование, т.е. прямое установление локального генотипа, возможно только для систем, использующих аллельспецифичные диагностикумы, например ППАФ-типа. Так, при ППАФ-анализе локуса HLA DQA1 и локусов системы PolyMarker[®] идентификация аллелей легко достигается за счет того, что регистрируемые дот-сигналы являются аллельспецифичными и потому непосредственно указывают, какой именно аллельный вариант выявлен. Регистрируемые таким образом генетические характеристики имеют абсолютное значение и потому могут помещаться в банк данных для последующего сравнения с любыми другими аналогичными данными.

В тех же случаях, когда прямое генотипирование невозможно, необходимо соблюдать определенные условия, которые должны обеспечить корректность процедуры генотипирования. Например, для ПДАФ-систем на основе гипервариабельных локусов с варьирующим числом tandemных повторов, которые предполагают электрофоретическое фракционирование амплифицированных фрагментов ДНК, аллели определяют не прямым методом, а опосредованно — на основании физического расположения (позиционирования) фрагментов ДНК на дорожке геля. Но тогда для идентификации аллелей необходимы правила, которые определяли бы критерии позиционного совпадения полос на геле. Важно понимать, что такие критерии различаются в зависимости от свойств аналитической системы и способа сравнения (см. ниже). Поэтому регистрируемые генетические характеристики имеют не абсолютное, а относительное значение. Иначе говоря, они могут быть пригодны для сравнения в рамках одного эксперимента и не могут использоваться для более широкого исследования. (Поэтому в банк данных они могут помещаться только тогда, когда установлено их соответствие такому уровню точности, который обеспечивает возможность сравнения с любыми аналогичными данными.)

На практике совпадение геномных ПДАФ-профилей фиксируется в том) случае, когда картины распределения полос на сравниваемых дорожках! геля однотипны и похожи, а позиции соответствующих фрагментов попадают в интервалы, удовлетворяющие установленным допускам.

Подобные принципы сравнительного позиционного анализа применимы и для индивидуализирующих систем, которым свойственно непрерывное распределение аллелей, например, таких как минисателлитные моно- и мультилокусные ПДРФ-системы, поскольку для них определение генотипа еще более проблематично. В этом случае существуют проблемы как теоретические, так и практические. Так, индивидуально-специфическая картина гибридизации, состоящая из множества характеристических полос и получающаяся при мультилокусной геномной дактилоскопии, представляет собой своего рода «черный ящик», в котором остаются не[^] выясненными ни генетическая природа, ни аллельные состояния локусов, соответствующих этим полосам. Таким образом, поскольку для мультилокусных систем критерии генетического тождества полос не определены, по сути сравнение осуществляется не по самому генотипу, а как бы п<я внешнему образу генотипа. В данном случае это оказывается возможным благодаря выраженной графической индивидуальности мультилокусного геномного профиля, который характеризуется сразу несколькими параметрами: числом полос, их расположением на дорожке и интенсивностью каждой полосы.

При этом, однако, надо помнить, что оценочная специфичность мультилокусного геномного «отпечатка» зависит от конкретных условий проведения анализа, параметров и особенностей экспериментальных процедур, количества и качества анализируемой ДНК. Это имеет принципиальное значение, поскольку отождествляемые препараты ДНК могут значительно различаться по своим «дактилоскопическим» свойствам, в частности вследствие процессов деградации нативных молекул ДНК. Таким образом, при интерпретации результатов следует учитывать всю совокупность экспериментальных условий, действующих факторов и получаемых данных. Следует признать, что пока для мультилокусных систем эта задача в общем виде решена не полностью, хотя определенный прогресс наблюдается в решении] некоторых частных вопросов.

Интерпретация гибридизационной картины в случае использования монолокусных зондов проще, чем для мультилокусных систем. Принципиальное значение приобретает тот факт, что теоретически в геномных профилях сравниваемых объектов совпадающие полосы заведомо тождественны, поскольку они представляют один и тот же аллельный вариант конкретного генетического локуса, т.е. один и тот же индивидуализирующий признак. Следует, однако, оговориться, что в свою очередь для монолокусных систем более проблематичным может оказаться решение вопроса собственно совпадения полос из-за сплошного характера их распределения и отсутствия внутренних маркеров геометрической однородности геля. (В мультилокусных системах роль таких маркеров играют достаточно многочисленные мономорфные полосы.) Для решения этой проблемы предложены специальные методические и биостатистические подходы, в частности так называемый бининг (от англ. bin — интервал), когда аллели учитывают не индивидуально, а определенными группами.

В дальнейшем мы сосредоточим внимание на вопросах, связанных с интерпретацией только амплификационных геномных профилей локусов с варьирующим числом tandemных повторов, поскольку в нашей стране именно они имеют наибольшее практическое значение.

Позиционное сопоставление амплификационных геномных профилей. Вопрос о том, одинаковы или неодинаковы геномные профили, которые получены при анализе препаратов ДНК, выделенных из объектов экспертизы (например, из биологических следов на вещественных доказательствах и из крови проходящих по делу лиц), является ключевым для молекулярно-генетической идентификации. Это ясно, поскольку от того, как будет интерпретирован результат сравнения, зависит экспертный вывод: в одном случае это неисключение, а в другом —исключение причастности данного лица к происхождению исследованных следов. Между тем именно вопрос о похожести и непохожести геномных профилей может создать большую опасность неверного решения из-за множества причин. Некоторые из них мы рассмотрим в данном разделе.

Итак, как уже упоминалось, при анализе электрофореграммы можно выделить два аспекта:

- картины распределения полос на сравниваемых дорожках геля похожи или непохожи;
- позиции соответствующих фрагментов совпадают или не совпадают.

Ложное генотипирование. Что касается общей похожести одного геномного профиля на другой, то в данном случае ложный результат может быть обусловлен двумя причинами.

Во-первых, присутствие в сравниваемых препаратах ДНК постороннего генетического материала (чаще всего в результате случайных загрязнений) может имитировать как совпадение, так и различие их геномных профилей. Во-вторых, этот же эффект может проявиться как результат неправильного генотипирования, в частности в результате ложноопределённой гомо- или гетерозиготности анализируемых объектов. Это связано с артефактами ПЦР, возникающими под влиянием неоптимальных условий ее проведения:

- избыточным или недостаточным исходным количеством матричной ДНК;
- плохим качеством препарата;
- неспецифичностью праймеров и(или) неадекватно подобранным для них рабочим режимом (например, отжиг при более низкой, чем следует, температуре);
- неоптимальной концентрацией Таq-полимеразы в реакционной смеси, в частности, ее избыточным количеством;
- присутствием в реакции неоптимальной концентрации Mg^{2+} ;
- профилем кривой нагрева реакционной смеси с неоптимальными значениями температурных переходов (это может быть вызвано неудачными техническими параметрами прибора, используемого для амплификации ДНК);
- неоптимальной продолжительностью процесса циклического наращивания.

Наиболее распространенный артефакт, так называемый феномен предпочтительной амплификации аллелей, довольно часто приводит к ошибочному заключению о гомозиготности. Вместе с тем наряду с опасностью типирования ложных гомозигот нередки и более сложные случаи искажения генотипа, характеризующиеся не только частичной утратой истинных аллелей, но и амплификацией неспецифических (неаллельных) фрагментов, что имитирует ложногетерозиготный аллельный профиль. Решить проблему ложноопределённой гомо- или гетерозиготности в некоторых случаях

сложно. Помочь в этом случае может только скрупулезный анализ устойчивости амплификационных профилей, основанный на амплификационной титровании сомнительных препаратов и многократной проверке воспроизводимости результата.

Сдвиг полос. Физическое сопоставление полос на электрофореграмме также требует учета многих факторов. Одна из сложностей — та называемый сдвиг полос, когда в процессе электрофореза фрагменты ДНК в одной дорожке геля движутся быстрее или медленнее, чем идентичные фрагменты в соседней дорожке. Это явление имеет несколько причин:

- неодинаковое количество ДНК в разных дорожках геля;
- неодинаковые ионные характеристики препаратов, внесенных в разные дорожки геля (присутствие в препаратах примесей, влияющих на электрофоретическую подвижность ДНК — солей, спирта, фенола, этидиумбромид и др.);
- избыточная напряженность электрического поля;
- перегрев и нарушение структуры геля (избыточный ток);
- истощение электрофорезного буфера;
- микрогетерогенность геля (в частности, недостаточно высокое качество среды разделения).

Большая часть перечисленных факторов поддается контролю, поэтому решением проблемы может быть оптимизация и текущий мониторинг соответствующих параметров.

В некоторых случаях сдвиг полос имеет не ступенчатый, а сглаженный характер (например, хорошо известный эффект «улыбки»). Тогда возникающие геометрические искажения электрофоретической картины в принципе поддаются математическому анализу и могут быть скомпенсированы на стадии обработки изображения. Для этого рекомендуется, кроме фланкирующих дорожек, также и каждую 3—4-ю дорожку геля делать референтной, т.е. вносить в нее маркеры молекулярных масс, по которым будет рассчитываться фактор коррекции. Следует, однако, отметить, что надежная коррекция возможна не всегда и электрофорез по возможности надо повторить.

Разрешающая способность электрофореза. Другой очень важный момент, о котором следует помнить при позиционном сопоставлении полос на электрофореграмме, это разрешающая способность используемой электрофоретической системы. Оценка этого параметра имеет принципиальное значение для решения вопроса о самой возможности адекватного сравнения амплификационных профилей. Для того чтобы иметь такую возможность, необходимо быть уверенным, что применяемая для фракционирования амплифицированных фрагментов ДНК система позволяет надежно различать аллельные варианты, отличающиеся по длине как минимум на одно повторяющееся звено. Иначе можно ошибочно посчитать идентичными те фрагменты, которые имеют близкую, но не одинаковую длину.

Для разделения аллелей применяемых на практике локусов с варьирующим числом tandemных повторов, таких как STR-локусов (длина повторяющейся последовательности 2—4 п.н.) и VNTR-локусов с коротким шагом (в частности, минисателлитного локуса D1S80, длина повторяющейся последовательности которого составляет 16 п.н.), необходимо иметь возможность различать фрагменты ДНК, которые отличаются по длине на 1—2 % (и даже меньше в случае коротких tandemных повторов). Кстати, это справедливо и в случае электрофоретического фракционирования половых ге-

тероформ амелогенинового гена, при котором надежность разделения дублета ХУ имеет принципиальное значение для использования данного теста.

Обеспечить такое разрешение способна далеко не любая электрофоретическая система. В первую очередь этим обусловлены высокие требования, предъявляемые к электрофоретическим средам разделения.

Электрофорез в геле — стандартный метод, широко используемый для разделения и характеристики (идентификации) фрагментов ДНК в лабораторной практике. В основе его лежит эффект «молекулярного сита», присущий многим гелевым средам (например, агарозным, крахмальным, агаровым, ПААГ). Этот феномен обеспечивает возможность функционирования молекул ДНК в электрическом поле как по величине электрического заряда, т.е. по размеру, так и другим параметрам (например, пространственная конфигурация молекул), что в целом характеризует электрофорез в геле как сложный аналитический метод, в котором определяющую роль играет именно среда разделения. В современном анализе ДНК применяют агарозные и полиакриламидные гели.

Агарозные гели, безусловно, являются наиболее удобными и технологичными системами для электрофоретического анализа ДНК: с ними легко манипулировать, они не обладают присущим акриламиду нейротоксическим действием. Кроме того, стандартные нативные агарозные гели в гораздо меньшей степени, чем ПААГ, чувствительны к случайным флуктуациям в макроструктуре молекул ДНК. Поэтому они менее «склонны» к определенным, связанным с этим артефактам, которые могут приводить к позиционным искажениям в анализируемом геномном профиле и как следствие к ошибкам при идентификации аллелей. Однако следует помнить, что разделяющая способность обычных агарозных гелей в отношении фрагментов ДНК малого размера намного ниже, чем у ПААГ. Поэтому в молекулярно-генетических экспертных исследованиях предпочтительнее использовать специальные агарозные среды, такие как модифицированные агарозы семейств NuSieve[®] и MetaPhor[®] фирмы «FMC Bio Products» (США) или аналогичные им продукты других фирм.

Могут применяться как нативные, так и денатурирующие акриламидные гели. Эти системы имеют ряд особенностей, которые должны быть предметом отдельного рассмотрения. Из принципиальных моментов отметим лишь то, что интерпретация электрофореграмм, полученных в денатурирующих условиях, может осложняться эффектом «разделения цепей», когда индивидуальные фрагменты ДНК в геле оказываются представленными двумя полосами. Что касается нативных ПААГ, то в целом это системы с нехарактерными для агарозы электрофоретическими свойствами: они гораздо более чувствительны к пространственно-конформационным параметрам молекул ДНК. Поэтому в этих гелях электрофоретическое поведение фрагментов ДНК значительно зависит от их нуклеотидного состава. Это может проявляться в так называемом эффекте аномальной электрофоретической подвижности и вызывать определенные геометрические искажения амплификационного профиля, в частности позиционные несоответствия, касающиеся наблюдаемых и реальных размеров фрагментов.

На практике разрешение электрофореза можно контролировать визуально с помощью наборов локуспецифичных аллельных маркеров (аллельных «лестниц») или компьютерных программных средств, используя внутренние или внешние маркеры молекулярных масс.

Измерение электрофоретической подвижности фрагментов ДНК; физическая погрешность аналитической системы. Из сказанного выше очевидно, что позицион-

ное совпадение или несовпадение амплифицированных фрагментов ДНК в сравниваемых геномных профилях (по сути вопрос их тождественности или отличия) не всегда может быть адекватно определено «на глазок». И прежде всего потому, что при таком способе оценки трудно учесть все действующие факторы в их совокупности, а именно это влияет на результат. Так, например, мы знаем, что при невысоком электрофоретическом разрешении можно ошибочно отождествить заведомо разные фрагменты, поскольку их позиции совпадут на электрофореграмме. Однако в более сложных случаях в сочетании с выраженным эффектом сдвига полос недостаточное разрешение электрофореза может привести к тому, что, наоборот, заведомо одинаковые фрагменты будут иметь разные позиции на геле и восприниматься как разные аллели (рис. 132).

Поэтому, строго говоря, вопрос позиционного совпадения или несовпадения фрагментов ДНК должен решаться аналитическим путем на том основании, что позиции сравниваемых фрагментов попадают или же не попадают в интервалы, удовлетворяющие установленным допускам. Очевидно, что такой подход в первую очередь требует физических измерений на электрофореграмме и учета их неизбежных неточностей.

Существует множество методов, позволяющих проводить измерение электрофоретической подвижности фрагментов ДНК на геле. При этом вполне определенные ограничения на применение того или иного метода накладывают погрешности измерений. Так, наиболее простой, но и наименее точный способ — измерение обычной линейкой. Он оказывается неприемлемым для относительно коротких агарозных гелей, когда цена деления мерной шкалы легко «вмещает» разницу в подвижности двух соседних аллелей. Наивысшие надежность и точность измерений обеспечивают автоматические компьютеризованные сканирующие или линейные регистрирующие системы, которые используются в наиболее совершенных приборах. Более или менее универсальный вариант — это так называемый дигитайзер (от англ. digitizer), представляющий собой электронный модуль, который состоит из курсора-измерителя и цифрового координатного устройства. Такой модуль можно использовать как самостоятельно, так и в качестве составной части компьютерных систем обработки изображения.

Разработано много моделей подобных устройств. В качестве примера можно привести первую в нашей стране компьютеризованную систему TVID-DATAPHOR, созданную в 1994 г. в Бюро главной судебно-медицинской экспертизы МЗ РФ. При помощи видеокамеры данная система позволяет получать и хранить в памяти компьютера «оцифрованное» изображение геля. На экране монитора изображение воспроизводится с общим геометрическим разрешением 280 x 460 точек и монохромным тоновым разрешением в 256 градаций. Программные средства позволяют эксперту осуществлять контроль электрофоретического разрешения, проводить анализ распределения материала в полосе на электрофореграмме и двумерное измерение пробега в геле, определять размеры фрагментов ДНК с использованием нескольких алгоритмов. Предусмотрена также возможность коррекции электрофоретической неоднородности геля. Программа-дигитайзер имеет координатную систему с ценой деления в 1 пиксел, что в зависимости от аппаратной оптики может обеспечить точность измерений в реальном масштабе в пределах $\pm 0,1$ мм.

Погрешности измерений — составная часть общей ошибки измерений (физическая погрешность), которая в конечном итоге определяет разрешающую способность всей используемой аналитической системы. Кроме погрешности метода измерения, свой вклад в общую физическую ошибку

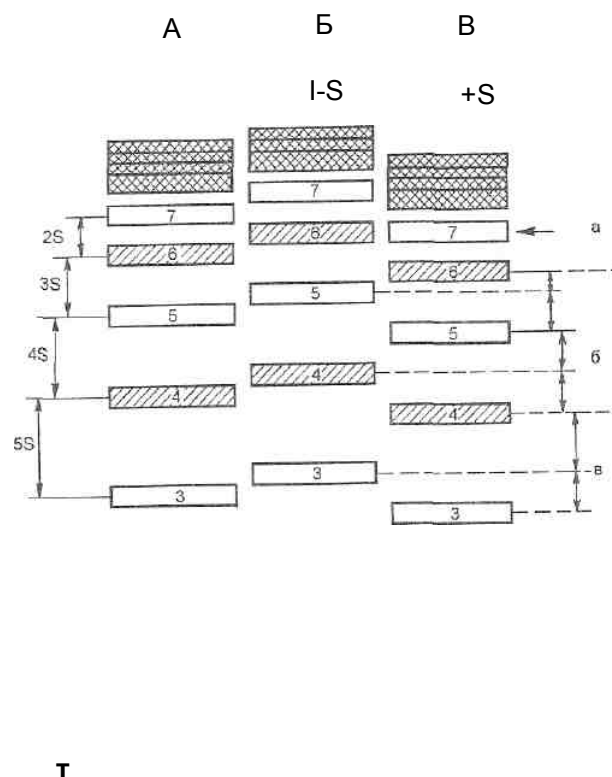


Рис. 132. Решение вопроса о позиционном совпадении или несовпадении амплифицированных фрагментов ДНК в сравниваемых геномных профилях.

Этот вопрос не всегда может быть правильно решен «на глазок». Например, при невысоком электрофоретическом разрешении в сочетании с эффектом сдвига полос можно ошибочно отождествить заведомо разные фрагменты, поскольку их позиции совпадут на электрофоре-грамме (как аллели 6 и 7 в дорожках Б и В), или наоборот, заведомо одинаковые фрагменты будут иметь разные позиции на геле и восприниматься как различные аллели (как фрагмент 5 в дорожках Б и В). Показана схематическая картина электрофоретического фракционирования в 3 дорожках на геле аллельной «лестницы» одного и того же полиморфного локуса с дискретным распределением аллелей, имеющего более 8 аллельных вариантов: А — условно нормальное распределение фрагментов на геле; Б — случайный сдвиг полос на величину $-S$ (замедление); В — случайный сдвиг полос на величину $+S$ (ускорение). В разных зонах геля в зависимости от достигнутой величины электрофоретического разрешения величина случайного сдвига (физическая погрешность системы, S) по-разному соотносится с величиной аллельного шага. Если это соотношение меньше $\frac{1}{2}$, то позиционное совпадение или несовпадение фрагментов интерпретировать невозможно, поскольку это могут быть как одинаковые, так и разные аллели (зона а). Если это соотношение находится в интервале между $\frac{1}{2}$ и 1 (зона б), то можно однозначно интерпретировать только две ситуации: когда полосы полностью совпадают — в этом случае можно быть уверенным, что это идентичные аллели; когда позиции полос различаются больше чем на $2S$ — тогда это по определению разные аллели. Любое же несовпадение на величину, меньшую чем $2S$, однозначно интерпретировать нельзя — это могут быть как одинаковые, так и разные аллели (ср., например, фрагменты 4 и 5 или 5 и 6 в дорожках Б и В). Если величина сдвига полос (S) меньше $\frac{1}{4}$ длины аллельного шага (зона в), то при любом взаимном расположении полос на геле имеется возможность решить вопрос об аллельной идентичности фрагментов.

системы вносят такие факторы, как разрешение электрофореза, характер степени геометрических искажений в геле, форма, ширина и интенсивности самих полос и др.

Чтобы на практике оценить общую физическую погрешность используемой аналитической системы, необходимо определить так называемое окно для фрагмента, т.е. границы пространства на геле, в котором он статистически может оказаться. Эта величина зависит главным образом от свойств электрофоретической системы: статистического сдвига полос (т.е. величины случайных вариаций подвижности идентичных фрагментов), степени диффузии и разрешения электрофореза, точности измерительной системы.

Отметим, что физическую погрешность можно выразить в виде доли (в процентах) от длины анализируемого фрагмента ДНК, но тогда эта величина будет зависеть от длины фрагмента. Например, по данным автора этой главы, на агарозных электрофоретических средах MetaPhor[®] в сочетании описанной выше системой TVID-DATAPHOR, на стандартном 12 см геле позиция фрагмента ДНК длиной 800 п.н. определяется с погрешностью, соответствующей 0,6 % длины этого фрагмента. Это означает, что такой фрагмент на разных дорожках геля попадает в «окно», аналитический размер которого не превышает 2 минимальных единиц измерения при достижении разрешения 5 н.п. на 1 ед. измерения.

В плане решения ключевого вопроса — позиционного совпадения или несовпадения фрагментов ДНК — оценка величины физической погрешности используемой экспертом аналитической системы позволяет установить для данной системы соответствующие объективные правила и количественные критерии позиционного сопоставления геномных профилей.

Позиционные критерии сопоставления геномных профилей. Теоретически обобщенные требования для аналитической системы просты — позиции на геле разных аллельных фрагментов не должны совпадать. Действительно, если бы физическая погрешность системы равнялась нулю, то полное совпадение позиций на геле двух фрагментов ДНК в противоположность любому позиционному несовпадению могло бы рассматриваться как критерий их аллельной идентичности. Любое же несовпадение должно было бы означать разные аллели. Единственной оговоркой в этом случае будет разрешение электрофореза, которое, очевидно, должно быть способно продемонстрировать имеющуюся разницу в электрофоретической подвижности фрагментов как детектируемую (измеряемую) геометрическую величину. Отсюда ясен физический смысл величины электрофоретического разрешения, который заключается в том, что эта величина определяет минимальную абсолютную разницу в длине анализируемых фрагментов ДНК, которую может «показать» используемая система. Важно подчеркнуть, что эта величина зависит от длины самих фрагментов.

Учитывая сказанное, можно было бы предложить следующие критерии.

- Два фрагмента ДНК *тождественны* друг другу, если их позиции на геле неразличимы при условии, что разрешение электрофореза в этой точке достаточно, чтобы зафиксировать разницу в длине между соседними аллелями.
- Два фрагмента ДНК *не тождественны*, если при том же условии их позиции на геле не совпадают.

Однако не следует забывать, что физическая погрешность используемых на практике аналитических систем — реальная величина и потому позиции

идентичных фрагментов на геле вполне могут различаться — в пределах соответствующего «окна». Следовательно, в реальной системе два фрагмента ДНК можно считать тождественными друг другу в том случае, если, во-первых, их позиции на геле не выходят за пределы границ соответствующего «окна», и, во-вторых, если заведомо разные фрагменты не могут попасть в эти границы. (Надо четко понимать, что если последнее условие не определено, то задача отождествления фрагментов на основании их позиции на геле в принципе невыполнима.)

Поскольку пространство «окна» ограничено удвоенной величиной физической погрешности, то на первый взгляд можно было бы сказать так: для того чтобы иметь возможность в любом случае решить вопрос об аллельной идентичности фрагментов, разрешение электрофореза должно быть достаточным, чтобы величина физической погрешности не достигала V_l длины аллельного шага на минимально измеряемую величину. Однако на самом деле это справедливо только в том случае, если известны границы «окна» каждого фрагмента на геле. Поскольку эти границы априори неизвестны, при таком разрешении геля можно однозначно интерпретировать только две ситуации: 1) когда полосы полностью совпадают, — в этом случае можно быть уверенным, что это идентичные аллели, 2) когда позиции полос различаются больше, чем на удвоенную величину физической погрешности, — тогда это разные аллели. Любое же несовпадение на величину, равную или меньшую, чем удвоенная физическая погрешность, однозначно интерпретировать невозможно — ведь это могут быть как одинаковые, так и разные аллели. Отметим, что это правило остается верным и в случае применения локуспецифичных аллельных маркеров (так называемой аллельной лестницы).

Чтобы избежать подобной неопределенности и действительно при любом взаимном расположении полос на геле иметь возможность решить вопрос об аллельной идентичности фрагментов, разрешение электрофореза должно быть таким, чтобы величина физической погрешности системы оказалась меньше V_l длины аллельного шага на минимально измеряемую величину.

Таким образом, мы сформулировали универсальные критерии.

▲ Два фрагмента ДНК тождественны друг другу, если их позиции на геле не отличаются более чем на удвоенную величину физической погрешности системы при условии, что разрешение электрофореза в этой точке достаточно, чтобы величина физической погрешности была меньше V_l длины аллельного шага на минимально измеряемую величину;

▲ Два фрагмента ДНК нетождественны, если при том же условии их позиции на геле отличаются более чем на удвоенную величину физической погрешности.

Сравнение геномных профилей, полученных на разных гелях. По существу сопоставление геномных профилей, полученных на разных гелях, означает, что сравнению подвергаются результаты разных экспериментов. Этот факт имеет принципиальное значение: если при сравнении позиций фрагментов ДНК на одной электрофореграмме их позиционное совпадение или несовпадение устанавливают путем прямого (непосредственного) сопоставления друг с другом, то при анализе разных электрофореграмм этого сделать нельзя, поскольку профили электрофоретического разделения в каждом эксперименте оказываются неодинаковыми. На разных гелях амплификационные профили идентичных

объектов могут быть весьма похожими, но они необязательно будут геометрически тождественны. Поэтому сравнение можно делать только опосредованно — путем независимого сопоставления параметров сравниваемых полос с некой третьей величиной. Далее известно, если две величины порознь равны третьей, они равны между собой и т.д.

Совершенно очевидно, что таким согласующим параметром является *аллельная принадлежность фрагментов* в сравниваемых геномных профилях. Сопоставление аллелей (генотипов) в отличие от позиционного сравнения амплификационных профилей имеет уже не относительный, а абсолютный характер, поэтому генотипированные аллельные профили в принципе можно сравнивать независимо от того, получены они в одном или в разных экспериментах. Это означает, что генотипические характеристики исследованных объектов могут быть организованы в информационную базу данных и использоваться как элементы банка генетических данных.

Для индивидуализирующих систем, основанных на использовании полиморфных локусов с дискретным распределением аллелей, применение локуспецифичных аллельных маркеров (аллельных «лестниц») позволяет относительно просто осуществлять генотипирование локальных аллельных профилей и при условии, что в каждом эксперименте были соблюдены необходимые позиционные критерии сопоставления полос (см. выше), переходить от позиционного анализа в рамках одного эксперимента к безотносительному сравнению генотипов объектов.

В том случае, если используются другие (неаллельные) маркеры молекулярных масс, первичной согласующей величиной для сравнения на разных гелях амплифицированных фрагментов ДНК является длина этих фрагментов. Однако в этом случае понадобятся дополнительные условия, которые обсуждаются в следующем разделе.

Определение размера фрагментов и генотипирование геномных профилей. Физические измерения пробега фрагментов ДНК на электрофореграмме дают возможность вычислять их условный молекулярный размер, например длину в парах нуклеотидов. Между этими двумя параметрами существует вполне определенная взаимосвязь: молекулярная масса (а следовательно, и размер) обратно пропорциональна величине электрофоретической подвижности. Надо подчеркнуть, что эта зависимость имеет сложный характер, она не является линейной и ее конкретные характеристики могут существенно различаться на разных гелях. Последнее объясняется тем, что электрофоретическая подвижность молекул нуклеиновых кислот в геле, в частности ДНК, определяется целым рядом параметров, таких как молекулярная масса, линейный размер молекул, а также молекулярные структурные особенности высших порядков. Вклад каждого из факторов и, следовательно, форма кривой, характеризующей эту многопараметрическую зависимость, могут быть разными: все зависит от аналитических свойств конкретной гель-электрофорезной системы.

Таким образом, чтобы определить размеры амплифицированных фрагментов ДНК по их расположению на геле, нужно проанализировать профиль электрофоретического разделения для данного конкретного геля и для него определить точный характер зависимости электрофоретической подвижности фрагментов от их размеров. Это можно сделать, используя стандарты молекулярных масс, т.е. фрагменты ДНК заранее известного размера, которые фракционируют на том же геле, что и анализируемые амплифицированные фрагменты.

По характеру применения *электрофоретические стандарты молекулярных масс* бывают внешними и внутренними. Внешние стандарты наносят на гель так, что они образуют самостоятельные контрольные или маркерные дорожки. Для минимизации возможных пространственных искажений, как реальных, так и кажущихся (параллаксных), влияющих на точность сопоставления характеристик стандартной и анализируемой дорожек, маркерные дорожки следует располагать на геле как можно ближе к дорожкам, по которым движутся анализируемые фрагменты ДНК. Такой проблемы не возникает в том случае, если стандарты молекулярных масс вносят непосредственно в ту же дорожку, где фракционируют интересующие эксперта амплифицированные фрагменты (внутренний стандарт). Однако в обычной практике использовать внутренние стандарты можно лишь для решения ограниченного круга задач; универсализация же этого подхода требует специальной приборной базы (например, многоцветной флюоресцентной детекции).

Анализ данных электрофоретического разделения стандартных (маркерных) фрагментов позволяет определить параметры кривой зависимости электрофоретической подвижности фрагментов от их размеров для данного конкретного геля и затем, используя эти параметры, рассчитать длину анализируемого фрагмента на основании величины его электрофоретической подвижности. Для этого существуют специальные расчетные алгоритмы. Эти алгоритмы характеризуются разной степенью точности.

Важно понимать, что погрешность расчетов при определении размера фрагментов является еще одной составляющей (вместе с физической погрешностью) общей ошибки генотипирования, присущей данной аналитической системе в целом. Поэтому, если вернуться к сопоставлению электрофоретических данных, полученных на разных гелях, то в том случае, когда не используются аллельные маркеры, а сравниваются длины фрагментов, определенные с помощью стандартов молекулярных масс, следует учитывать и ошибку расчетов.

Наиболее заметный вклад в методическую разработку вопросов *повышения точности расчета* длин фрагментов ДНК внесли работы Э.Сазерна и А.Элдера (начало 80-х годов). Предложенные этими авторами алгоритмы расчетов в принципе позволяют определять размер фрагментов ДНК с погрешностью, не превышающей 0,1 %. Однако принципиальное значение имеет то, что такой результат возможен только при условии, что стандарты (маркерные фрагменты) и анализируемые фрагменты гомологичны, т.е. представлены одинаковыми полинуклеотидными последовательностями. Если же это условие не соблюдено, т.е. нуклеотидный состав и первичная структура анализируемой и контрольной ДНК различны, то ошибка в определении размера фрагментов может достигать нескольких процентов. (Это связано с минорными различиями в физико-химических и как следствие электрофоретических свойствах полинуклеотидных цепей с разным нуклеотидным составом.)

Определяемый размер фрагментов служит «ключом» к генотипированию, т.е. к идентификации аллелей. Однако следует помнить, что из-за погрешности расчета определение размеров амплифицированных фрагментов ДНК не всегда может гарантированно обеспечить правильную идентификацию аллелей, которым эти фрагменты соответствуют.

Речь идет о том, что позиционное «окно» фрагмента, которое задается физическими параметрами системы и «пространство» которого в норме распределено симметрично относительно истинного аллельного размера, при перерасчете в «окно» допустимых длин оказывается асимметричным —

смещенным от среднего положения на величину алгоритмической погрешности. Если эта погрешность относительно велика, скажем, сравнима с величиной аллельного шага, то «окно» длин фрагмента может и вовсе передвинуться на место, соответствующее соседнему аллелю. Если этот эффект не учитывать, может сложиться положение, когда, например, идентичные фрагменты, аллельную принадлежность которых в разных экспериментах определяли с помощью разных стандартов молекулярных масс, могут быть ошибочно отнесены к разным аллелям.

Представим себе такую ситуацию. Величина физической погрешности системы составляет 4 п.н., и мы имеем право, например, анализировать аллель N22 локуса D1S80 (494 п.н.), поскольку удовлетворяется критерий позиционного сопоставления фрагментов на геле (аллельный шаг в этой зоне составляет 3,2 % от длины фрагмента, а погрешность — 0,8 %). В этих условиях аллель N22 может попасть в 1,6 % позиционный интервал («окно»). Если бы погрешность расчета размера фрагмента по его подвижности была равной нулю, то это соответствовало бы значениям 21,75—22,25; соседний же аллель N23 (510 п.н.) определялся бы в интервале 22,75—23,25. Однако погрешность расчета для гетерологичного стандарта молекулярных масс может составить 3 %. Для анализируемого локуса это 0,95 аллельного шага. Тогда интервал для аллеля N22 сместится, примет значения 22,7—23,2 и перекроет формальное «окно», предназначенное для аллеля N23. Иными словами, фрагмент уже не будет определяться как аллель N22, а будет определяться как N23. В другом случае, при использовании иного стандарта, погрешность расчета может оказаться совсем другой, например 0,5 % (0,15 аллельного шага), и аллель N22, вероятнее всего, будет определен именно как N22.

Все это означает, что генотипические характеристики, полученные расчетным путем на основании величины электрофоретической подвижности гетерологичных стандартов молекулярных масс, являются условными и потому не всегда могут быть напрямую использованы для сопоставления как элементы банка данных. Чтобы получить такую возможность, необходимо использовать как минимум одинаковые маркеры или же провести нормирование ошибки и осуществить коррекцию всех данных по эталону, например по гомологичному аллельному маркеру. Последний вариант предпочтителен, поскольку позволяет оперировать не условными, а истинными генотипами, что необходимо для корректной статистической обработки данных.

44.4.3. Вероятностная оценка генетической идентичности объектов при совпадении их геномных профилей

Обоснование вопроса и постановка задачи. Вероятностная оценка генетической идентичности объектов экспертизы строго обязательна. Это требование диктуется необходимостью принимать во внимание возможность случайного совпадения индивидуализирующих признаков разных индивидуумов.

Совпадение амплификационных профилей (генотипов) в препаратах ДНК, полученных из биологических следов с места преступления, и в ДНК подозреваемого еще не означает, что у этих двух ДНК общее происхождение. Иначе говоря, сам по себе факт генотипического совпадения необязательно влечет за собой вывод о том, что следы произошли именно от этого человека; они могли произойти и от другого индивидуума, который неотли-

чим по исследованным генетическим признакам от первого. Точно так же в экспертизе спорного отцовства факт совпадения отцовских аллелей в гено-типе ребенка с аллелями, присутствующими в геноме предполагаемого отца, еще не означает доказанного отцовства. Это объясняется тем, что как бы ни высока была индивидуализирующая значимость анализируемых признаков, а именно аллельных вариантов гиперполиморфных генов, она не абсолютна. Практически все эти признаки группоспецифические, т.е. в той или иной степени каждый из них распространен в популяции. Поэтому после того как в ходе экспертизы установлен факт совпадения ДНК-про-филей, характеризующих объекты экспертизы, и выполнено их генотипи-рование, перед экспертом встает последний и самый важный вопрос:

- если генотипические аллельные комбинации двух препаратов ДНК совпадают, то какова вероятность того, что они произошли от одного человека.

Или в случае экспертизы спорного происхождения детей:

- если все аллели ребенка находят соответствие в генотипах матери и предполагаемого отца, то какова вероятность того, что предполагае-мый отец является биологическим отцом этого ребенка?

Для того чтобы ответить на этот ключевой вопрос и тем самым оконча-тельно решить экспертную задачу, понадобится прояснить два момента. Во-первых, необходимо оценить индивидуализирующее значение выявленного комплекса признаков, т.е. количественно определить, насколько по-лученные в ходе исследования генетические признаки позволяют отграни-чить исследованный объект экспертизы от любого другого, ему подобного. Во-вторых, нужно правильно выбрать алгоритм расчета интересующей нас вероятности для оценки идентификационной значимости результатов экс-пертизы.

Количественная оценка индивидуализирующего значения геиоттшчских характеристик. Для того чтобы оценить индивидуализирующее значение выявленного геномного профиля, нужно определить, какая часть популя-ции может быть донором данного типа ДНК. Заметим, что определение в популяции доли потенциальных «двойников», т.е. индивидуумов, которые не различаются по тому или иному исследуемому признаку, является стан-дартным предметом популяционной генетики и соответственно решается стандартными методами этой науки. Поэтому мы не будем касаться тонко-стей методологии популяционных расчетов, что подробно описано в спе-циальной литературе, а сосредоточим внимание лишь на тех понятиях и той логике, которые имеют принципиальное значение для вопросов, по-ставленных перед судебной экспертизой.

Итак, по существу перед экспертом стоит задача определить *частоту идентификационного признака в популяции*. В качестве индивидуализирую-щих и в конечном счете идентификационных признаков в судебно-экс-пертном молекулярно-генетическом анализе выступают конкретные аллели полиморфных локусов ДНК. Они могут анализироваться либо самостоя-тельно (например, в случае решения вопросов о родстве), либо в составе ге-нотипических аллельных комбинаций (при идентификации личности).

Исходным параметром популяционных выкладок, касающихся оценки распространенности признака, служит величина, называемая *вероятностью признака*. В нашем случае это вероятность аллеля, которая обозначается символом (р). По определению эта величина равна отношению числа алле-лей данного типа к общему числу аллелей исследуемого локуса в наблюдае-

мой выборке. Величину (p) называют также аллельной частотой. Ее определяют эмпирически, на основании результатов популяционных исследований.

Помимо вероятности аллеля, другой важной характеристикой является частота встречаемости аллеля в популяции — так называемая *статистическая частота аллеля*. Она обозначается символом (q). Обращаем внимание на то, что этот параметр, хотя и «созвучен» аллельной частоте, отличается от нее как по величине, так и по смыслу. Для популяций, находящихся в условиях равновесия Харди—Вайнберга, величина (q) связана с величиной (p) соотношением $q = 2p - p^2$. Она также может быть определена на основании данных популяционных исследований: статистическая частота аллеля — это отношение числа генотипов, в которых присутствует данный аллель, к общему числу всех возможных генотипов в популяционной выборке.

Из этого определения следует, что, например, в экспертизе спорного отцовства именно статистическая частота аллеля (q) должна фигурировать как мера распространенности в популяции индивидуализирующего признака, присущего сравниваемым субъектам (ребенку и предполагаемому отцу) и используемого в целях идентификации биологического отца ребенка. Иными словами, это и есть мера индивидуализирующего значения признака, в данном случае аллеля: величина (q) служит тем параметром, который определяет шансы любого (случайного) мужчины, имеющего данный аллель в генотипе, считаться биологическим отцом любого ребенка, у которого этот конкретный аллель был идентифицирован как отцовский.

В случае же идентификации личности в качестве индивидуализирующего признака, имеющего идентификационное значение, выступает уже не отдельный аллель, а целиком локальный генотип. Напомним, что для каждого отдельного локуса это комбинация двух аллелей, которые могут быть разными (a_1 ; a_2 — гетерозиготное состояние), а могут оказаться и одинаковыми (a_1 ; a_1 — гомозиготное состояние). Поэтому в этом случае для количественной оценки индивидуализирующего значения признака используют *статистическую частоту генотипа*, а именно, частоту встречаемости конкретного профиля ДНК в популяции. Эту величину иногда обозначают символом Q ; ее определяют эмпирически на основании данных популяционных исследований или же рассчитывают, исходя из величины вероятности каждого аллеля (p_{a_1} и p_{a_2}) на основании закономерностей менделевского наследования. Для гетеро- и гомозиготных генотипов расчетные величины Q соответственно равны: $Q = 2 \cdot p_{a_1} \cdot p_{a_2}$ и $Q = p_{a_1}^2$. Важно, однако, подчеркнуть, что в современной мировой практике для расчета статистической частоты гомозиготных профилей вместо выражения $Q = p_{a_1}^2$ обычно применяют искусственную, но более консервативную оценку $Q = 2p$ для компенсации эффекта ложной гомозиготности. (Приведенные формулы справедливы только для популяций, находящихся в условиях равновесия Харди—Вайнберга.)

Таким образом, в случае идентификационного исследования величина Q служит параметром, который определяет шансы любого (случайного) человека, имеющего данный генотип, считаться именно тем лицом, от которого произошла любая ДНК с этим генотипом.

Если индивидуализация объекта экспертизы осуществляется по нескольким независимым признакам, то для совокупной оценки индивидуализирующего значения выявленного комплекса признаков их статистические частоты могут быть перемножены. Для геномных локусов критерием независимости является отсутствие между ними генетического сцепления

(так называемое состояние равновесия по сцеплению). Следовательно, количественная оценка индивидуализирующего значения нескольких геномных профилей, полученных для панели несцепленных полиморфных локусов, будет определяться как произведение статистических частот всех генотипов в идентификационной экспертизе или всех отцовских аллелей ребенка в экспертизе спорного отцовства.

Принципы расчета вероятности для оценки идентификационной значимости совпадения генотипов. Как и в предыдущем разделе, обратимся к вопросам, относящимся к предмету и методу самостоятельной отрасли науки, а именно — теории вероятностей. Вопрос судебно-генетической экспертной идентификации, касающийся вероятностной оценки того, что данный конкретный биологический след на вещественном доказательстве произошел от данного конкретного человека или же именно этот человек является биологическим отцом конкретного ребенка, в принципе решается штатными методами математической статистики с использованием хорошо известных специалистам теорем и формул.

Но проблема заключается в том, что, так сказать, «вводная» часть задачи оказывается достаточно сложной. Во-первых, она сложна в той мере, в какой сложны те биологические и, в частности, молекулярно-генетические закономерности, которые лежат в основе формирования исследуемых гено-типических характеристик и процессов их наследственной передачи в ряду поколений (вспомним, например, процессы генетической рекомбинации и мутагенеза). Во-вторых, она может быть сложной ситуационно (например, когда в совершении преступления участвовали несколько человек). Кроме того, в самой математической статистике существуют разные научные направления и школы, которые при формулировании одной и той же задачи могут опираться на различные логические построения, а для решения задачи применять неодинаковый математический аппарат. Неудивительно, что среди математиков существуют разные мнения по поводу целесообразности и даже правомочности применения того или иного подхода.

Эта тема вполне может стать предметом специального обсуждения и мы не будем ее касаться. Наша задача — прояснить основные принципы вероятностных расчетов, используемых в мировой практике для определения идентификационной значимости результатов экспертизы. Для краткости нам придется максимально упростить рассуждения и ограничиться «общим случаем», не обсуждая конкретные экспертные ситуации, которые в свою очередь могут быть рассмотрены отдельно.

В ы ч и с л е н и е и н к р и м и н и р у ю щ е г о з н а ч е н и я г е н о - т и п а и и н д е к с а о т ц о в с т в а . Стандартные в зарубежной судебно-экспертной практике величины «инкриминирующее значение» (англ. Incriminating Value, IV) и «индекс отцовства» (англ. Paternity Index, PI), математически — суть отношения правдоподобия.

При идентификации личности инкриминирующее значение (IV) выявленного генотипического совпадения геномных профилей выражает соотношение шансов двух версий, а именно:

$$I_y = \frac{\text{Вероятность совпадения геномных профилей, если они получены на одной и той же ДНК}}{\text{Вероятность совпадения геномных профилей, если они получены ' на разных по происхождению ДНК}}$$

Очевидно, что амплификационные профили ДНК, полученные из следов на вещественных доказательствах и из крови подозреваемого лица, за-

ведомо совпадут, если следы произошли именно от этого человека. Иными словами, вероятность совпадения в этом случае равна 1, и следовательно, числитель приведенного выше выражения равен 1.

Если же анализируемые ДНК произошли от заведомо разных людей, то вероятность того, что их амплификационные профили окажутся одинаковыми, будет численно равна индивидуализирующему значению признака, т.е. частоте встречаемости конкретного профиля ДНК в популяции. Следовательно, в знаменателе мы имеем статистическую частоту выявленного генотипа (Q). Таким образом, $IV = V/Q$. Или для анализа, проведенного по нескольким несцепленным локусам, $IV = V(Q_a Q_b Q_c \dots Q_n)$, где Q_n — статистическая частота n -го локального генотипа. (Следует оговориться, что подобный расчет приемлем только в том случае, если происхождение генетического материала от подозреваемого не исключается другими методами и следы оставил один человек.)

При вероятностной оценке результатов экспертизы спорного отцовства, когда не получено исключения ложноуказанного отца, используется аналогичная по смыслу величина — индекс отцовства (PI).

Этот параметр был введен в практику серологического типирования в 1956 г. Х.Гюртлером, который предложил следующее правило: считать тестируемого мужчину отцом, если $PI > 19$. Позже, в 70—80-х годах К.Хюмель обосновал более жесткие вероятностные критерии отцовства. В частности, нижний порог величины PI, который бы недвусмысленно свидетельствовал об «отцовстве», теперь превысил 400. И хотя в целом вопрос о стандартах доказательности позитивного установления отцовства выходит за рамки нашего обсуждения, можно сказать, что этот критерий еще не вполне устарел.

В молекулярно-генетической интерпретации величина PI выражает соотношение шансов двух версий, а именно:

Вероятность совпадения отцовского аллеля в геномном профиле ребенка с одним из аллелей мужчины, если этот мужчина — его биологический отец

Вероятность совпадения отцовского аллеля в геномном профиле ребенка с одним из аллелей мужчины, если этот мужчина не является его биологическим отцом

Если не учитывать возможных (но все-таки достаточно редких) мутаций, то амплификационные профили ДНК ребенка и его истинного отца заведомо совпадут по тому аллелю, который ребенок унаследовал от отца, т.е. вероятность такого совпадения равна 1 и, следовательно, в числителе ставим 1. Если же неисключенный предполагаемый отец на самом деле не является биологическим отцом ребенка, то вероятность случайного совпадения какого-нибудь из его аллелей с отцовским аллелем в геномном профиле ребенка будет численно равна частоте встречаемости этого конкретного аллеля в популяции. Следовательно, в знаменателе мы имеем статистическую частоту аллеля (q). Таким образом, $PI = V/q$. Или для анализа, проведенного по нескольким несцепленным локусам, $PI = 1/(q_a q_b q_c \dots q_n)$, где q — статистическая частота идентифицирующего аллеля для каждого из исследованных локусов. (Здесь следует оговориться, что подобный расчет приемлем только в том случае, если точно известно, какой именно аллель ребенок унаследовал от отца.)

Вычисление вероятности генетической идентичности объектов экспертизы и вероятности отцовства. Наряду с вычислением отношений правдоподобия для получе-

ния количественных оценок достоверности экспертного вывода широкое распространение в мировой судебно-экспертной практике получил так называемый байесов метод математической статистики. Суть заключается в следующем.

Рассмотренные выше отношения правдоподобия (IV и PI) должны ответить на вопрос, во сколько раз более вероятно, что выявленные в ходе анализа индивидуализирующие признаки совпадают закономерно (например, когда исследуемые образцы ДНК произошли от одного человека), а не случайно (т.е., когда они принадлежат двум разным членам популяции). Но строго говоря, это не есть ответ на главный вопрос, «призванный» количественно охарактеризовать доказательственное значение экспертизы: если совпадение признаков установлено, то какова вероятность, что это совпадение закономерно, а не произошло случайно? Ответить на этот вопрос можно, используя формулу вычисления *условной вероятности*, выведенную еще в XVIII в. математиком Байесом:

$$P(B|A) = \frac{P(A|B)P(B)}{P(A|B)P(B) + P(A|\text{not } B)P(\text{not } B)}$$

Смысл этой формулы в том, что, зная так называемую априорную (безусловную) вероятность интересующего нас некоего события $B — P(B)$, объединяем ее с вероятностью (условной) другого имеющего отношение к B события A при условии, что B уже произошло — $P(A|B)$, и в результате определяем величину так называемой постериорной (условной) вероятности события B при условии, что событие A имело место — $P(B|A)$.

Представим, что событие A , которое имело место в проведенной нами экспертизе идентификации личности, это наблюдаемое совпадение геномных профилей двух ДНК. Интересующее нас в этом контексте событие $B —$ это, например, то, что оба образца ДНК генетически идентичны, т.е. произошли от одного человека. Априорную («до опыта») вероятность такого события $P(B)$ принято считать равной 0,5. Это означает, что с равной вероятностью генетический материал, обнаруженный на идентифицирующем объекте, и образец ДНК идентифицируемого лица могут иметь и разное происхождение: $P(\text{not } B) — P(B)$. Далее, вероятность того, что геномные профили совпадут при том условии, что они принадлежат одному человеку $P(A|B)$, нам известна (равна 1), равно как и вероятность $P(A|\text{not } B)$ того, что они совпадут при обратном условии (это частота генотипа Q). Подставляя эти значения в формулу Байеса, определяем конечную постериорную («после опыта») вероятность $P(B|A)$ того, что при наблюдаемом совпадении геномных профилей исследованные образцы ДНК идентичны:

$$P(B|A) = \frac{P(A|B)}{P(A|B) + P(A|\text{not } B)} = \frac{1}{1 + Q}$$

(Следует обратить внимание на то, что приведенное равенство верно только при 50 % значении априорной вероятности.)

Эта байесова вероятность генетической идентичности геномных профилей иногда называется инкриминирующей вероятностью (англ. *Incriminating Probability*, IP). Заметим, что:

$$1P = \frac{1}{1 + V_{IV}}$$

Аналогично в случае неисключающей экспертизы спорного отцовства байесова постериорная вероятность $P(B|A)$ того, что при наблюдаемом совпадении отцовского аллеля в геномном профиле ребенка с одним из аллелей предполагаемого отца этот мужчина является его биологическим отцом, называется вероятностью отцовства (PP, от англ. — Probability of Paternity) и выражается формулой:

$$PP = \frac{1}{1 + q} = \frac{1}{1 + 1/PI}$$

Обе эти вероятности часто выражают в процентах.

Концепция количественной оценки вероятности отцовства в судебно-экспертной практике была разработана более 60 лет назад Э.Эссен-Меллером. На основании собственных исследований он впервые предложил формулу расчета позитивной вероятности, которая позволяла выражать наблюдаемое в экспертизе сходство признаков у ребенка и родителей не эмоционально и субъективно, а объективно и количественно, т.е. как величину, которую можно измерить (вычислить). В 1961 г. П.Им показал, что формула Эссен-Меллера может быть выведена из теоремы Байеса. В настоящее время эссен-меллеровская версия оценки вероятности отцовства является концептуальной основой применения вероятностных расчетов в молекулярно-генетической экспертизе по делам о спорном отцовстве, материнстве и происхождении детей.

раздел

X

Судебно-медицинская
экспертиза
при чрезвычайных ситуациях

Стихийные бедствия и современные крупномасштабные технологические катастрофы создают неожиданную, внезапную ситуацию, которая приводит к серьезной угрозе для здоровья и жизни отдельных групп или больших контингентов населения, к изменению привычного уклада жизни, экологическим нарушениям и рассматривается как острейшая форма социальной патологии вообще и медико-социальной проблемы в частности.

Каждая катастрофа имеет свои отличительные черты по виду, масштабу и действию поражающего фактора, которые определяют количество человеческих жертв и характер повреждений, а следовательно, объем судебно-медицинской экспертизы и необходимые для этого силы и средства. На современном этапе такие социальные процессы, как урбанизация и концентрация населения и связанное с этим увеличение площади городов, сопровождаются скоплением на большой территории газо- и нефтепроводов, электростанций, емкостей со сжиженным газом, мощных производственных комплексов, содержащих запасы сильнодействующих ядовитых, легковоспламеняющихся горюче-смазочных, взрывчатых веществ, могут приводить к нарастанию силы катастроф и резкому увеличению числа жертв.

Согласно ВОЗ, катастрофы делятся на 4 основные группы: 1) метеорологические — бури (ураганы, циклоны, смерчи, бураны), морозы, необычная жара, засуха и т. п.; 2) теллурические и тектонические — землетрясения, извержения вулканов; 3) топологические — наводнения, снежные и горные обвалы, оползни, сели и др.; 4) техносферные — выход из строя технических сооружений (плотин, туннелей, зданий, шахт), пожары, кораблекрушения, аварии на железнодорожном и другом транспорте, отравление воды в системе водоснабжения ядовитыми и сильнодействующими веществами, взрывы и выбросы на атомных электростанциях и токсических веществ на производственных установках и химических предприятиях.

Для практических целей в нашей стране применяется временная квалификация чрезвычайных ситуаций, которая строится по типам и видам экстремальных событий.

Поскольку масштаб бедствия определяет уровень управления ликвидации последствий чрезвычайной ситуации и привлечения дополнительных сил и средств, катастрофы делятся на: а) местные (объектовые); б) территориальные (район, город, область); в) региональные (межрегиональные), республиканские, глобальные.

Для организации медицинских мероприятий по ликвидации последствий бедствия важна квалификация видов очагов массового поражения в мирное время вне зависимости от причин их возникновения.

Виды очагов массового поражения Подвиды очагов массового поражения

Травматический	С преобладанием механической травмы С преобладанием термической травмы С преобладанием повреждений огнестрельным и холодным оружием
Химический	
Радиационный	
Инфекционный (эпидемический)	
Смешанный	

Каждый очаг бедствия по своему масштабу, медико-тактическим характеристикам, механизму возникновения поражающего фактора имеет свои особенности, которые определяют потребность в различных силах и средствах.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПО СФЕРЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

Бури	Авиа- и космические
Морозы	Железнодорожные
Засухи	А в т о д о р о ж н ы е
Необычная жара	На речном и морском флоте
Пожары	Пожары и взрывы
Извержения вулканов	С выбросом с СДЯВ (химические)
Землетрясения	С выбросом РВ (радиационные)
Наводнения	С выбросом биологических веществ (БОВ)
Сели	Прорывы плотин
Оползни	
Снежные обвалы	
Природные	Техногенные

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ

Экологические	Социальные
Наличие в почве вредных веществ, превышающих ПДК	Эпидемии
Интенсивная деградация почв (эрозия, засоление, заболачивание)	Войны
Резкое изменение климата	Голод
Превышение ПДК вредных примесей в атмосфере	Терроризм
Острый кислородный голод в городе	Общественные беспорядки
Превышение предельно допустимого уровня шума	
Разрушение озонового слоя	
Резкая нехватка воды	
Исчезновение вида фауны, флоры	

вах для оказания экстренной и специализированной, в том числе судебно-медицинской, помощи пострадавшим.

Эффективность деятельности судебно-медицинских формирований в экстремальных ситуациях находится в прямой зависимости от степени готовности экстренной службы и своевременности выполнения ею задач, на основе соблюдения следующих принципов:

- компетентность и профессионализм врачей-специалистов в области судебной медицины, их способность высококвалифицированно и своевременно проводить в максимально доступном объеме экспертные исследования, исходя из имеющихся сил и возможностей, средств и конкретных условий обстановки;
- приближенность производства всех видов судебно-медицинской экспертизы к очагу поражения в результате аварии, катастрофы, стихийного бедствия;
- неотложность мероприятий по организации производства судебно-медицинской экспертизы для решения стоящих перед ней задач в максимально короткие сроки с момента возникновения чрезвычайной ситуации;
- преемственность в работе, предусматривающая соблюдение единого подхода в организации производства экспертизы трупов, идентифика-

ции личности погибших, освидетельствования пострадавших, находящихся на излечении в лечебно-профилактических учреждениях;

- этапность — соблюдение принципов работы судебно-медицинских формирований в соответствии с целями и задачами;
- простота и общедоступность выполнения мероприятий в организационном и экспертном плане, максимально приближенных к населению;
- надежность — формирование у личного состава судебно-медицинских бригад постоянной готовности, уверенности в правильном и оперативном проведении мероприятий и экспертных исследований с учетом степени достоверности и информативности используемых методов или признаков;
- индивидуальность подхода к проведению судебно-медицинской экспертизы трупов, опознания личности погибших, судебно-медицинских освидетельствований.

Основные периоды и исходные задачи судебно-медицинской службы при чрезвычайных ситуациях следующие.

<i>Период П</i>	<i>Необходимые задачи</i>
подготовительный	Разработка плана мероприятий в чрезвычайных ситуациях Проверка выполнения утвержденного плана не реже 1 раза в год и при необходимости его корректировка Обучение медперсонала бюро судебно-медицинской экспертизы к работе в обстановке возникшей экстремальной ситуации
Чрезвычайная ситуация	Судебно-медицинская разведка Организация работы в очаге поражения Формирование организационных структур и бригад Организация взаимодействия с другими службами Организация производства экспертиз трупов и пострадавшим Организация мероприятий по идентификации личности пострадавших и трупов Мероприятия по соблюдению санитарно-противоэпидемических режимов
После чрезвычайной ситуации	Свертывание деятельности судебно-медицинских формирований Анализ и обобщение результатов работы организационных структур службы Проведение медико-психологической реабилитации и лечебно-оздоровительных мероприятий личному составу формирований

В связи с тем что при ликвидации медицинских последствий стихийных бедствий значительно возрастает объем работы, для оперативного выполнения которой привлекаются дополнительные силы и средства и одновременно изменяется содержание организационно-методической деятельности экспертных учреждений, постоянная готовность к работе может быть достигнута только заблаговременной отработкой в повседневных условиях всего комплекса мероприятий, план которых должен предусматривать все имеющиеся и требуемые в различной обстановке *ресурсы*: финансовые, материально-технические, кадровые.

Ре- сурсь		
Людские	Финансо- вые	Материаль- но- технические
— Специалисты в области судебной медицины, антропологии и криминалистики — "Средний медицинский персонал — Младший медицинский персонал — Прочий немедицинский персонал — Формирования постоянной готовности других ведомств и служб	— Бюджет- ное обеспе- чение	— Медицин- ское имуще- ство — расходное инвентар- ное — Санитарно- хозяйствен- ное имуще- ство — Специальные — Средства

В *подготовительном периоде* большое значение имеет информационное обеспечение, чтобы располагать сведениями о структуре повреждений, возникновение которых может быть обусловлено не только поражающими факторами аварии, но и другими условиями (состоянием объектов промышленного и социально-бытового назначения, климатогеографическими факторами, санитарно-эпидемическими и экологическими режимами и др.).

Необходимо помнить, что наибольшую опасность в плане массовой гибели людей представляют технологические катастрофы и аварии, в основе которых лежат взрывы на промышленных предприятиях и транспорте. В то же время при таких крупномасштабных стихийных бедствиях, как наводнения, цунами, тайфуны, наносится материальный ущерб, но массовой гибели людей обычно не бывает благодаря своевременной, надежной системе оповещения населения о надвигающемся бедствии и проведению профилактических мероприятий. На основе имеющейся информации начальник бюро судебной медицины разрабатывает и согласовывает с другими ведомствами план мероприятий судебно-медицинской службы в чрезвычайных условиях и систему раннего оповещения и приведения экспертных формирований к повышенной готовности к работе в случаях угрозы бедствия.

Информационное обеспечение включает: 1) оценку степени риска катастрофы с учетом местных и региональных условий (наличие химических производств, подземных взрывоопасных трубопроводов, электростанций, транспортных узлов, а также геологических опасностей); 2) прогнозирование структуры повреждений, травм, ранений и осложнений в зависимости от вида и масштаба катастрофы; 3) коммуникационную связь района бедствия с другими регионами.

Основу плана составляют решения начальника бюро судебно-медицинской экспертизы о создании необходимых организационных структур и формирований и о проведении важнейших мероприятий по обучению личного состава работе в районе бедствия. В своем решении он также указывает силы и средства для решения возникающих задач, мероприятия и порядок их выполнения при ликвидации последствий аварий, организацию связи и взаимодействие с другими ведомственными службами. Указанный план после разработки утверждается в органах здравоохранения. Его кор-

ректировка должна производиться не реже 1 раза в год, а также в тех случаях, когда изменились условия и исходные данные, положенные в основу разработки плана. Проверка и корректировка плана также должны осуществляться по итогам штабных тренировок или же по результатам участия судебно-медицинских экспертов в работе по ликвидации последствий катастроф.

Предварительное планирование состоит из двух этапов: 1) определение материально-технического обеспечения и инвентаризация имеющихся и требуемых ресурсов; 2) технологические аспекты и предполагаемая разработка программы работы экспертных формирований непосредственно в обстановке чрезвычайной ситуации.

Исходными данными для планирования материально-технического и медицинского снабжения являются характеристика кадрового состава бюро судебно-медицинской экспертизы, укомплектованность штатного расписания и возможность медицинского персонала работать в экстремальной обстановке на базе бюро или приспособленном помещении либо в полевых условиях с использованием в этом случае многоместных палаток или пневмокаркасных модулей, имеющихся в распоряжении региональных центров службы экстренной медицинской помощи. Особое внимание следует уделить комплектации чемоданов-укладок с необходимым набором средств, рассчитанных на исследование определенного количества трупов.

Решая вопросы *бюджетного обеспечения*, необходимо заблаговременно предусмотреть дополнительные расходы, отражающие действительные потребности. При этом исходят из структуры санитарных потерь и процента планируемых показателей смертности, характерных для данной катастрофы, из вида экспертиз и стоимости каждого метода исследования, целесообразность и рациональность применения которого должна быть обоснована, из затрат, связанных с возможным проведением лабораторных исследований в других учреждениях. Эти данные могут использоваться в качестве основы для запросов об оказании помощи или компенсации расходов.

Людские резервы формируются из специалистов в области судебной медицины, антропологии, криминалистики и технического персонала, недостаток которого может быть восполнен студентами, военнослужащими и добровольцами. Количественный и качественный состав судебно-медицинских формирований должен определяться показателями числа погибших и видом катастроф, сложившейся обстановкой. Важна способность медицинского персонала к работе в чрезвычайных ситуациях, поскольку под действием стресса в сочетании с физиологическим и физическим перенапряжением, связанного с одновременным выполнением нескольких видов деятельности, быстрым и точным восприятием информации, дефицитом времени, для выполнения большого объема работы в экстремальной обстановке у членов бригады могут развиваться психические и психосоматические реакции.

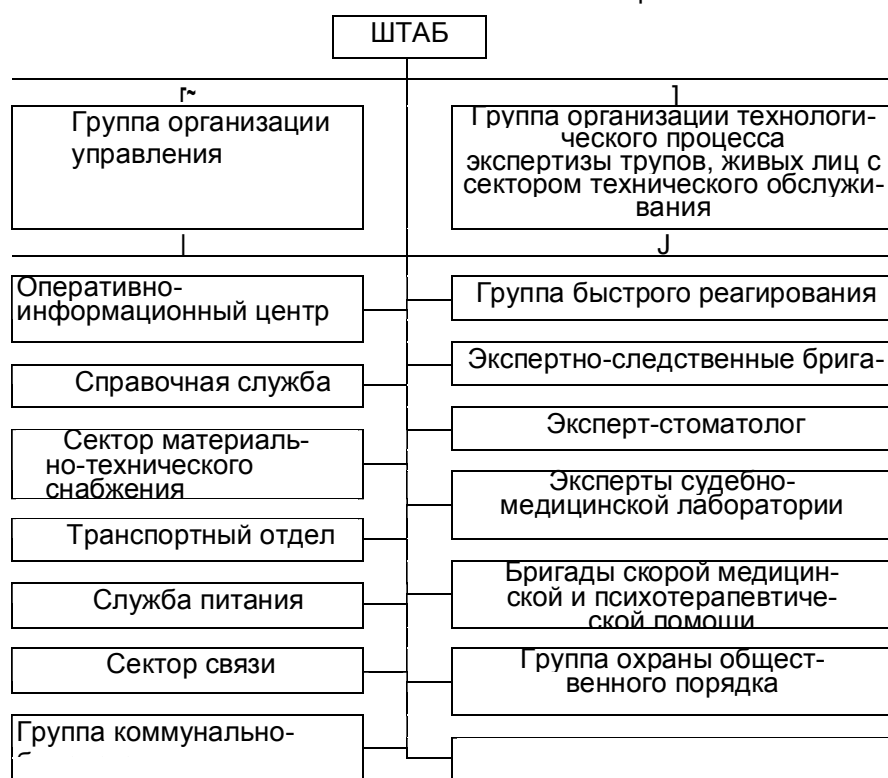
В подготовительном периоде в каждом бюро судебно-медицинской экспертизы также должны быть созданы бригады быстрого реагирования из 4—5 врачей — судебно-медицинских экспертов, постоянно готовых к работе и оснащенных необходимым имуществом. Эти бригады в функциональном отношении являются мобильными формированиями и предназначены для выезда в районы бедствия не только обслуживаемой территории, но и другого региона.

При формировании *персонального состава* бригад постоянной готовнос-

ти следует учитывать некоторые специфические особенности стихийных бедствий и поведение человека в экстремальных условиях. Так, при крупных авариях поражения и санитарные потери могут быть не только среди населения, но и личного состава экспертных формирований, в частности, в результате неоправданного участия их в действиях по ликвидации последствий («героическая фаза»). Поскольку в зоне бедствия может возникать несколько очагов поражения, следует предусмотреть возможность создания необходимого количества подвижных экспертных бригад быстрого реагирования, способных работать в автономном режиме. При этом нужно помнить, что врачи, включенные в состав бригад постоянной готовности, должны быть хорошо ориентированы в вопросах организации и проведения сортировки, исследования трупов, выполнения экспертизы идентификационных признаков, знать общие меры предосторожности при химических и радиационных поражениях, соответствующие степени загрязнения окружающей среды.

Персональный список специалистов, входящих в бригады постоянной готовности, составляет начальник бюро судебно-медицинской экспертизы по соответствующей форме и направляет его в территориальный центр экстренной медицинской помощи по чрезвычайным ситуациям.

ОСНОВНЫЕ ФОРМИРОВАНИЯ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ



В составе *формирований судебно-медицинской службы* необходимо выделить: 1) группу по организации управления и обработки оперативных данных; 2) группу по организации судебно-медицинской экспертизы трупов и живых пострадавших с сектором технического обслуживания.

Общее руководство группами осуществляет во главе с начальником бюро (ведущий эксперт) штаб, при котором создается оперативно-информационный центр. Начальник штаба (ведущий судебно-медицинский эксперт) обеспечивает общее руководство деятельностью судебно-медицинских формирований и оперативно-информационного центра. Он выполняет распорядительные функции, используя принципы единоначалия. Для четкого и оперативного взаимодействия с другими службами штаб располагает списком телефонов ответственных лиц, а также планом мероприятий и оповещения на случай обнаружения при исследовании трупов острых карантинных заболеваний или подозрения на них.

Штаб обеспечивает регистрацию трупов, учет и контроль за ведением и оформлением судебно-медицинской документации, постоянную связь с другими подразделениями службы и группами и учет личного состава судебно-медицинских формирований, анализ деятельности экспертизы с обобщением и предоставлением результатов руководству. Штаб организует сменность в работе судебно-медицинских формирований и контролирует ее продолжительность. Необходимо установить такое количество смен и бригад с учетом имеющихся сил, чтобы обеспечить соблюдение условий для производительной работы и достаточного отдыха персонала, так как физическое перенапряжение при высокой интенсивности труда, нервно-психические нагрузки, нарушение режима труда и отдыха неизбежно приводят к ухудшению самочувствия, развитию усталости, возникновению нервно-психических расстройств, обострению соматических заболеваний и как следствие к снижению работоспособности. К ведущим факторам риска ухудшения состояния здоровья и снижения работоспособности личного состава следует отнести неполноценное питание. Поэтому органы управления организуют контроль по обеспечению сотрудников формирований полноценным питанием, адекватным имеющимся нагрузкам.

Для нормального функционирования указанный центр укомплектовывается 4 врачами — судебно-медицинскими экспертами, 4 лаборантами и 1—2 водителями с легковыми автомобилями.

При работе службы в экстремальных условиях с массовой гибелью людей должны создаваться надлежащие организационные структуры, которыми являются приемно-сортировочное отделение, отделения по исследованию и идентификации трупов, опознания личности погибших, выдачи трупов для погребения.

Среди комплекса мероприятий, проводимых в подготовительном периоде, важное место должно занимать *обучение медицинского персонала* бюро судебно-медицинской экспертизы выполнению своих функциональных обязанностей в экстремальной обстановке. Обучение может проводиться в различных формах (учения, тренировки, практические занятия, групповые упражнения, лекции, семинары), организуемых гражданской обороной, службой медицины катастроф территориальных органов здравоохранения. Программа занятий должна включать изучение системного подхода к принципам судебно-медицинского обеспечения в чрезвычайных ситуациях с использованием алгоритмизации экспертного мышления, игрового моделирования и профессиональной деятельности специалистов при катастрофах.

Таким образом, основными направлениями в подготовительном периоде являются совершенствование управления, создание территориальных бригад быстрого реагирования и других судебно-медицинских формирований, обучение персонала.

В чрезвычайной ситуации деятельность судебно-медицинской службы осуществляется в двух направлениях: проведение разведки на месте происшествия и организация непосредственного технологического процесса экспертизы трупов и живых пострадавших.

В ближайший период после аварии в очаг бедствия выезжает начальник бюро судебно-медицинской экспертизы вместе с бригадой быстрого реагирования. По прибытии на место незамедлительно организуются сбор информации и предварительный анализ медико-тактической обстановки аварии. При оценке возможных безвозвратных санитарных потерь учитываются такие влияющие на их рост факторы, как длительность пребывания пострадавших в фазе изоляции и время начала оказания им первой медицинской помощи после происшествия. Данные литературы свидетельствуют, что угроза увеличения летальных исходов зависит от времени проведения лечебных мероприятий. Оптимальными сроками оказания первой медицинской помощи являются первые 4—6 ч с момента аварии. Отсутствие помощи после травмы само по себе увеличивает показатель смертности: в течение 1-го часа среди тяжелораненых на 30 %, до 3 ч — на 60 % и до 6 ч — на 90 %, т.е. количество погибших возрастает в 2 раза [Мешков В.В., 1990]. По расчетам В.В.Фролова и В.В.Шаховца (1990), выполненным для групп пострадавших с механическими травмами, не получивших медицинской помощи в ближайшие часы после поражения, до 87 % смертельных исходов приходится на 1-е сутки.

С учетом предварительных сведений о числе погибших начальник бюро определяет силы и средства, необходимые для выполнения объема экспертных исследований, и место работы. Информация об этом передается в органы и штаб судебно-медицинской экспертизы, которому даются указания о развертывании мероприятий согласно скорректированному для конкретной ситуации плану.

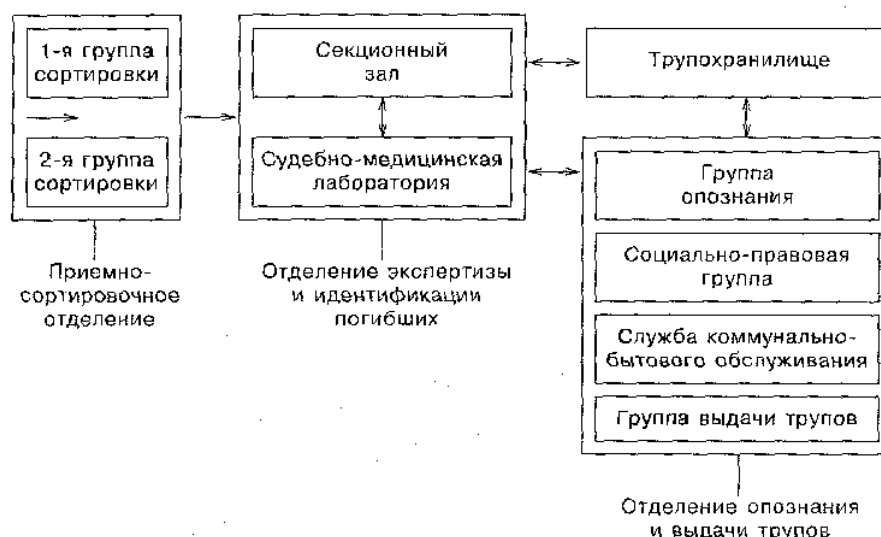
В связи с тем что в условиях крупномасштабных катастроф и аварий в ближайшие часы после случившегося проводятся аварийно-спасательные работы, судебно-медицинская разведка бывает отсрочена и осуществляется в уже измененной обстановке. Поэтому не могут быть проведены соответствующие мероприятия по организации осмотров трупов на месте происшествия при массовой гибели людей и выполнены действия, предусмотренные «Правилами работы врача-специалиста в области судебной медицины при наружном осмотре трупа на месте его обнаружения (происшествия)». И в этих случаях первоначальная деятельность судебно-медицинской бригады быстрого реагирования может быть сведена к осмотру места происшествия с целью розыска останков погибших.

Управление службой начинается с работы оперативно-информационного центра, который участвует в мероприятиях по налаживанию связей, обеспечению бригад необходимыми бланками судебно-медицинской документации и канцелярскими принадлежностями, по организации смены, определению продолжительности их работы и обеспечению полноценным питанием.

Одним из важных моментов в судебно-медицинском обеспечении в сложившейся обстановке является организация места работы. Наиболее эффективно она осуществляется на базе бюро судебно-медицинской экспертизы, где можно легко перепрофилировать имеющиеся и временно со-

здать новые организационные структуры, а судебно-медицинская лаборатория приближена непосредственно к отделу по исследованию и идентификации трупов. При невозможности использования базы экспертного учреждения для этих целей может служить специально выделенный морг патологоанатомического отделения либо другое временно приспособленное помещение или строение. Отсутствие холодильной камеры для хранения трупов или ее малая емкость могут быть компенсированы морским, железнодорожным и автомобильным рефрижераторами. При разрушении зданий медицинских учреждений и других производственных строений деятельность судебно-медицинской службы разворачивается в полевых условиях. В этих случаях выбор места работы производится так, чтобы к нему был хороший подъезд и обеспечивалось быстрое размещение всех экспертных подразделений.

Четкая организация и высокая эффективность работы судебно-медицинских формирований при ликвидации последствий стихийных бедствий, технологических катастроф и аварий с массовой гибелью людей достигается путем соблюдения *последовательности технологического процесса на этапах приема трупов, производства их экспертизы и выдачи тел для захоронения.*



Прием трупов осуществляется в приемно-сортировочном отделении, где их маркируют и фотографируют. В тех случаях, когда в отделение поступают трупы и их останки с различной степенью разрушения, их сортируют по 4 группам. В 1-ю группу включают трупы, у которых сохранились все основные части тела (голова, туловище, конечности) независимо от характера и степени выраженности телесных повреждений. При отсутствии одной из частей тела (головы, верхних или нижних конечностей на различных уровнях) погибших относят ко 2-й группе. Отдельные части тела, которые дифференцируются только по сохранности их общей анатомической структуры (голова, части торса, конечности, внутренние орга-

ны), составляют 3-ю группу. К последней, 4-й, группе относятся структурно не связанные в единое целое фрагменты кожи, мышц, костей, внутренних органов. В этих случаях целесообразна организация обслуживания двух потоков погибших — с 1-й группой сортировки и останков тел 2—4-й групп.

На этом этапе определяется *последовательность направления трупов на исследование*. В первую очередь исследованию подвергаются трупы 1-й группы сортировки. Здесь же осуществляют поиск и предварительную идентификацию останков между 2—4-й группами по внешним анатомическим и морфологическим признакам. При совпадении идентифицирующих признаков останки группируются и направляются по этапу для окончательного установления их принадлежности. В целях оптимизации процесса сортировки может быть использована программа обеспечения с помощью персонального компьютера или специально разработанной таблицы для ручной обработки. Нормальное функционирование этого отделения достигается при наличии 2—3 экспертных бригад, состоящих из врача, лаборанта и двух носильщиков; дополнительно им придается медицинский регистратор, который регистрирует и маркирует трупы и их части.

В *отделении экспертизы трупов* в установленном нормативными актами порядке проводят исследования для установления причины смерти, характера повреждений, механизма и давности их образования, а также исследования с целью идентификации. Одновременно создаются экспертно-следственные бригады, состоящие каждая из врача, судебно-медицинского эксперта, следователя или дознавателя, лаборанта и санитаря. Потребность во врачебных кадрах определяется из расчета: в среднем 1 ч на каждое исследование трупа с оформлением протокола экспертного заключения. Для технического обслуживания лаборантами и санитарями могут работать студенты старших курсов медицинских институтов и училищ, носильщиками — добровольцы из трудоспособного населения.

При массовой гибели людей объем экспертных исследований будет определяться многими фактами: характером травмы, степенью разрушения тел, длительностью пребывания трупов в очаге бедствия. Обязательному полному судебно-медицинскому исследованию с использованием лабораторных методов диагностики подлежат трупы экипажа или водительского состава, умершего при аварии на химических предприятиях, а также трупы лиц, скончавшихся в лечебных учреждениях от повреждений, полученных при катастрофе.

В связи с тем что на этом этапе производят идентификационные исследования останков (установление возраста, половой и групповой принадлежности), следует предусмотреть введение в штат бригад специалистов судебно-медицинской лаборатории, а также специалистов в области судебной стоматологии. Стоматологическая экспертиза нужна для определения возраста, поскольку, как показывает практика, в 55,7 % случаев возраст определяют непосредственно в морге по состоянию челюстно-зубного аппарата. Для этих целей могут быть использованы сведения о состоянии зубного аппарата с помощью одонтограммы, разработанной Аюбом Фуадом (1992), которая дает возможность составить полное представление об истинном положении состояния зубов, а также метод панорамной рентгенографии, дающий четкое изображение челюстно-зубного аппарата в развернутом виде сразу с обеих сторон на одном снимке и другие не всегда видимые при внутриротовых снимках детали [Пашинян Г.А., Аюб Фуад, 1992].

При *идентификации личности* можно использовать результаты исследования строения рельефа слизистой оболочки твердого неба, который строго индивидуален у каждого человека и хорошо сохраняется до 4 мес после смерти в условиях гниения трупа [Беляева Е.В., 1993]. Используют также рисунок слизистой оболочки спинки языка, полученный с помощью альги-нантных отпечатков и гипсовых моделей. Индивидуальные особенности строения желобовидных, листовидных, грибовидных, нитевидных сосочков и характер расположения терминальной бороздки передаются по наследству [Аюб Фуад, 1993].

Для *идентификации пола* могут быть использованы методы геномной дактилоскопии, цитологические исследования крови, мягких тканей, ногтей, внутренних органов и рентгенография костей скелета. Поскольку фактор времени и условия внешней среды, в которых находятся ткани человека, влияют на результаты этих исследований, судебно-медицинскую лабораторию следует максимально приблизить к месту работы экспертных бригад.

Проведение *судебно-химических и гистологических исследований* и их объем определяются характером воздействия на человека поражающих факторов бедствия.

На этом этапе оформляется (машинописно или рукописно) протокольная часть *экспертного заключения* и тотчас же направляется в оперативно-информационный центр. Окончательно «Заключение эксперта» надлежащим образом оформляется после получения необходимых результатов дополнительных исследований.

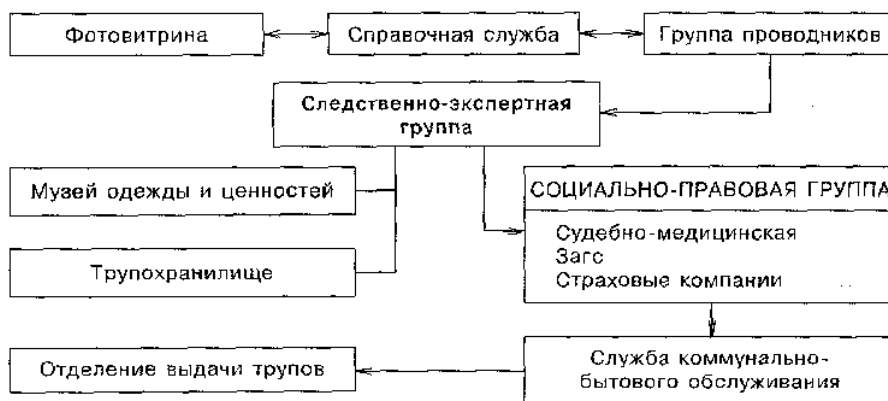
Исследованные трупы и их части направляются в трупохранилище, где они распределяются по отдельным группам (мужчины, женщины, дети) с последовательным возрастанием нумерации.

Установление личности граждан по неизвестным трупам — следственное действие, в котором участвует судебно-медицинская экспертиза. Эффективность этого процесса зависит от согласованности действий работников следствия и судебных медиков. Успешная работа на этом этапе также зависит от выполнения подготовительных мероприятий, включающих создание фотовитрин со снимками тел погибших, которые по этим фотографиям реально могут быть опознаны, а также музея предметов одежды, ценностей, обнаруженных на трупах. При формировании витрин и музея снимки погибших должны распределяться раздельно по полу и возрастным группам, а маркировка одежды — быть анонимной. Охрану этих вещей и ценностей, являющихся доказательством по делу, обеспечивают сотрудники милиции. На отдельном стенде помещают списки лиц, находящихся на излечении в стационаре, и фотографии тех пострадавших, которые не могут сообщить о себе какие-либо сведения. Стенды с такой информацией выставляют в доступном для обозрения месте, исключающем возникновение скопления людей и давки. Выполняемый штабом по чрезвычайной ситуации такой вид работы улучшает информационное обеспечение о госпитализированных лицах и способствует расщедоточению родственников после розыска. Кроме того, предоставляемые таким образом сведения позволяют сократить им поиск пострадавших, не обращаясь в различные отделения больниц. Значительное уменьшение числа посетителей в больницах создает благоприятные условия для лечения больных и борьбы с раневой инфекцией, особенно у пострадавших с ожоговой травмой.

На этом этапе целесообразно работу организовать так, чтобы родственник с момента обращения с заявлением о розыске пропавшего или по-

гибшего при аварии до выдачи трупа при его опознании мог получить максимальную помощь при минимальных временных и моральных затратах.

Эффективность процесса опознания погибших может быть повышена путем организации группы проводников из добровольцев, членов санитарной дружины, которые помогают каждому гражданину, обратившемуся с заявлением о розыске пострадавшего, ориентироваться в создавшейся обстановке и при необходимости оформить надлежащие документы о регистрации смерти, транспортировки трупа к месту предполагаемого захоронения. *Организацию работы отделения опознания лиц по неизвестным трупам и выдачу тел погибших для захоронения можно представить следующим образом.*



Этот этап работы обеспечивается правоохранительными органами. Формируемые ими следственные группы «усиливают» судебно-медицинскими экспертами из расчета один эксперт на 2—3 следственные бригады.

Врачебные свидетельства о смерти оформляют специально выделенный для этого эксперт только на тех граждан, трупы которых подвергались судебно-медицинской экспертизе. Документ о смерти выдают на основании протокола опознания, в котором представитель следственных органов делает отметку о разрешении выдать труп для погребения. В остальных случаях вопрос о регистрации смерти погибших, не подвергшихся судебно-медицинской экспертизе, решается в установленном законом порядке.

На этой же базе целесообразна организация рабочего места работникам загса и страховых компаний, которые осуществляют социальную и правовую помощь родственникам пострадавших и погибших. Создается также служба коммунально-бытового обслуживания, занимающаяся обеспечением ритуальными принадлежностями и перевозки трупов к месту захоронения.

Учитывая, что на этом этапе скапливается наибольшее количество людей и возможны различные неадекватные реакции на ситуацию, необходимо создавать врачебные посты. В состав последних входят бригады скорой помощи, психотерапевты и врачи поликлинической сети, имеющие набор лекарственных средств для оказания неотложной медицинской помощи.

Совместно с органами милиции формируется служба охраны общественного порядка.

Санитарно-гигиеническая и противоэпидемическая работа является одной из составных частей в системе функционирования судебно-медицинских формирований при чрезвычайных ситуациях. При ее проведении должны соблюдаться такие принципы, как единый подход к организации и комплексному выполнению санитарно-противоэпидемических мероприятий среди личного состава и участников технологического процесса, соответствие объема и содержания этих мероприятий характеру и деятельности судебно-медицинской службы. При этом в противоэпидемической работе используются современные достижения науки и практики, в нее включаются мероприятия по соблюдению общей и личной гигиены. Она выполняется совместно с работниками соответствующих подразделений санитарно-эпидемической службы, на территории обслуживания которой развернута судебно-медицинская экспертиза. Для соблюдения личной гигиены должны быть предусмотрены достаточное количество моющих и дезинфицирующих средств, индивидуальные полотенца, спецодежда одноразового пользования, при отсутствии последней — частая ее смена. Прием пищи сотрудников должен осуществляться в специальном помещении. В жаркое время года желательно использовать бутилированную минеральную воду. В морге или на площадке, где исследуют трупы, проводится текущая и окончательная дезинфекция и поддерживается надлежащее санитарное состояние прилегающей к нему территории.

В случаях выявления при вскрытии трупов карантинных или инфекционных заболеваний об этом срочно сообщают в территориальную санитарно-эпидемиологическую станцию, куда эксперт направляет экстренное извещение установленного образца. До прибытия работников санитарно-эпидемиологического надзора работа всех формирований, связанных с технологическим процессом экспертизы и опoznания трупов, приостанавливается и возобновляется с разрешения санитарной службы.

В своей работе судебно-медицинские формирования принимают меры по соблюдению принципов медицинской этики и деонтологии.

При технологических катастрофах и авариях предусматривается обязательное проведение экспертизы у живых пострадавших для установления наличия и характера телесных повреждений, механизма и давности их образования, тяжести причиненного вреда здоровью. Выполнение этих действий связано с решением вопросов юридической оценки последствий происшествия, с квалификацией состава преступления и определением наказания виновных и в дальнейшем возмещения ущерба потерпевшим в связи с увечьем. Для выполнения этого вида работ создаются экспертные бригады из экспертов, освободившихся от работы в морге и имеющих достаточную профессиональную подготовку.

Порядок производства этих экспертиз не имеет каких-либо особенностей, предусмотренных действующими «Правилами судебно-медицинской экспертизы тяжести вреда здоровью». Вместе с тем нужно иметь в виду, что полнота охвата пострадавших экспертизой достигается предоставлением органами следствия списка лиц, находящихся по поводу полученных в условиях катастрофы повреждений на амбулаторном и стационарном лечении не только соматических, но и психоневрологических учреждений, куда могли обратиться или поступить больные с острыми психогенными расстройствами после чрезвычайного события. Окончательно экспертное решение принимается в тех случаях, когда юридическая квалификация телесных повреждений по степени тяжести причиненного вреда здоровью не вы-

зывает сомнений, при наличии прогноза благоприятного исхода. Следует помнить, что в экстремальной ситуации повреждения, особенно легкие черепно-мозговые травмы, могут сочетаться с различными психическими расстройствами. Степень проявления последних во временном отношении может быть различной — от аффектно-шоковых реакций и психозов до их тяжелых форм. С современных позиций эти состояния рассматривают как рефлекторную реакцию организма на психотравмирующее воздействие, не связанную с особенностями преморбидного периода. Особо следует учитывать возможность развития психогенных состояний одновременно с другими поражениями (травмами, ранениями, ожогами).

В связи с этим перед следствием необходимо ставить вопрос о производстве экспертизы не только у потерпевших, но и населения, находившегося в очаге поражения, жители которого поступили в медицинские учреждения (в том числе специализированные) с острыми реактивными состояниями, баротравмой ушей.

Индивидуальный подход нужен при квалификации тяжести вреда у пострадавших женщин с различными сроками беременности, закончившейся выкидышем или преждевременными родами. Так, по данным Г.Б. Мальгиной и соавт. (1990), в первые 10 дней с момента катастрофы у 10,5 % беременных на I и II триместрах произошел самопроизвольный выкидыш. Основным патогенетическим звеном при этом явилась активация в результате стрессов местного иммунного отторжения, что было подтверждено гистологическими исследованиями. Угроза прерывания беременности в 1-й месяц после бедствия отмечалась у 22 % женщин.

Учитывая, что в ликвидации медицинских последствий аварии участвуют ведущие специалисты клинического профиля, этот «потенциал» может быть использован для углубленной диагностики повреждений и состояний пострадавших в целях оценки вреда здоровью. Это диктуется еще и тем, что в отдаленном периоде после травмы могут возникнуть вопросы определения степени (в процентах) утраты общей и профессиональной трудоспособности и возмещения расходов, связанных с последствиями аварии.

В ходе выполнения судебно-медицинскими формированиями технологического процесса оперативно-информационный центр выборочно проводит анализ судебно-медицинской документации, результаты которого обобщаются и могут использоваться для улучшения лечебно-диагностической помощи пострадавшим.

Период после чрезвычайной ситуации с массовой гибелью людей характеризуется проведением мероприятий, направленных на свертывание деятельности организационных структур судебно-медицинской службы и на возвращение к нормальному функционированию. Проводится анализ работы экспертизы в целом и ее отдельных подразделений, эти результаты доводят до сведения всех экспертов регионов государства путем информационных сообщений, обсуждения на семинарах и научно-практических конференциях. Наряду с этим начальник бюро судебно-медицинской экспертизы совместно с лечебно-профилактическими учреждениями обеспечивает для медицинского персонала судебно-медицинских формирований медико-психологическую реабилитацию и другие лечебно-оздоровительные мероприятия.

Изложенные выше организационные принципы работы судебно-медицинской службы в обстановке чрезвычайной ситуации предназначены для территориальных бюро судебно-медицинской экспертизы. На *общегосударственном уровне* управление имеет два направления: практическое и

научно-методическое. В *практическом* отношении деятельность службы заключается в ее участии в разработке планов общегосударственных мероприятий по ликвидации последствий прогнозируемого стихийного бедствия, предусматривающего степень потребности в силах и средствах экспертизы, взаимодействие судебно-медицинских формирований и организацию их работы в условиях возникшей чрезвычайной ситуации. *Научно-методическое* обеспечение предусматривает разработку и проведение единой доктрины организации и тактики судебно-медицинской помощи пострадавшим при различных видах чрезвычайной ситуации на основе анализа и обобщения отечественного и зарубежного опыта ликвидации последствий катастроф, моделирования деятельности службы в экстремальной обстановке в зависимости от медико-тактической характеристики бедствия, поиска методов экспресс-диагностики применительно к судебно-медицинским целям, издание инструктивных документов, отработку системы оповещения и связи, обеспечивающих оперативный сбор аварийной информации, а также создание банка данных медико-тактических характеристик катастроф в судебно-медицинских аспектах и обучение врачей — судебно-медицинских экспертов по вопросам их работы в экстремальной обстановке.

раздел

XI

Ответственность
медицинских работников
за профессиональные
правонарушения

Действующее в России медицинское законодательство (ст. 68 «Основ законодательства РФ об охране здоровья граждан») предусматривает, что в случае нарушения прав граждан в области охраны здоровья вследствие недобросовестного выполнения медицинскими работниками своих профессиональных обязанностей, повлекшего причинение вреда здоровью или смерть, виновные обязаны возместить потерпевшим ущерб. При этом возмещение имущественного ущерба не освобождает медицинских работников от привлечения их к дисциплинарной, административной или уголовной ответственности.

Тема ненадлежащей медицинской помощи и ответственности медицинского персонала особенно близка судебным медикам и в условиях страховой медицины начинает занимать особое место в их практической деятельности.

Негативные же последствия неправомерных действий отдельных медицинских работников нередко отражаются на деятельности всего лечебного учреждения. Известно, что в условиях внедрения медицинского страхования произошло резкое (но пока еще не обвальное) возрастание случаев обращения пациентов в судебные органы и территориальные общества защиты прав потребителя с исками о *возмещении ущерба*, причиненного *ненадлежащим оказанием* лечебной и диагностической помощи, в том числе о возмещении морального вреда. Суммы по предъявляемым гражданским искам порой составляют сотни миллионов рублей, что, естественно, крайне отрицательно влияет на финансовое положение лечебно-профилактических учреждений и медицинских страховых компаний, дезорганизует их деятельность. Нелишним будет напомнить, что часто пусковым моментом обращения с жалобами и исками являются грубые *деонтологические нарушения*.

13 июля 1996 г. Президентом РФ подписан Федеральный закон № 64-ФЗ, в соответствии с которым с 1 января 1997 г. введен в действие новый Уголовный кодекс РФ, принятый Государственной Думой и одобренный Советом Федерации. Это событие является важной вехой в построении в России правового государства.

Необходимо кратко остановиться на современном *определении преступления и уголовного наказания*.

В соответствии со ст. 14 Уголовного кодекса РФ «Преступлением признается виновно совершенное общественно опасное деяние, запрещенное настоящим Кодексом под угрозой наказания». В части 2 рассматриваемой статьи указывается, что не является преступлением действие (бездействие), хотя формально и содержащее признаки уголовно наказуемого правонарушения, но в силу своей малозначительности не представляющее общественной опасности и не причинившее вреда личности, обществу или государству.

Умышленное преступление может быть совершено с прямым или косвенным умыслом. Преступление признается совершенным с *прямым умыслом*, если лицо осознавало общественную опасность своих действий (бездействия), предвидело возможность или неизбежность опасных последствий и желало их наступления. Если же виновный прямо не желал преступного результата, но предвидел и сознательно допускал возможность его наступления либо относился к этому безразлично, преступление совершается с *косвенным умыслом*.

Преступлением, совершенным *по неосторожности*, признается деяние, совершенное по легкомыслию (преступная самонадеянность) или небрежности. При этом на основании части 2 ст. 24 УК РФ деяние, совершенное по неосторожности, признается преступлением только в том случае, когда

это специально предусмотрено соответствующей статьей Особенной части настоящего Кодекса.

Преступление признается совершенным *по легкомыслию*, если лицо предвидело возможность общественно опасных последствий своих действий (бездействия), но без достаточных к тому оснований самонадеянно рассчитывало на предотвращение этих последствий. Применительно к медицинской деятельности в подобных случаях негативную роль могут играть неверно трактуемые понятия «интуиция», «практический опыт» и др. (о неосторожной форме вины медицинского персонала см. ниже). Если же лицо не предвидело возможности наступления опасных последствий, хотя при необходимой внимательности должно было и могло их предвидеть, преступление признается совершенным *по небрежности*. В новом УК уголовная ответственность за неосторожные деяния предусмотрена, как правило, в тех случаях, когда установлены необходимые правила (нормы, стандарты и т.п.) безопасного поведения и профессиональной деятельности.

В тех же случаях, когда лицо не предвидело и при сложившихся условиях не должно было и не могло предвидеть наступления опасных (вредных) последствий, вина в его действиях отсутствует и уголовная ответственность не наступает. Причинение вреда без вины принято называть *случаем* (казусом).

К лицу, признанному виновным в совершении преступления, применяется *наказание*, являющееся мерой государственного принуждения и назначаемое исключительно по приговору суда.

Уголовная ответственность медицинского персонала за профессиональные правонарушения представляет собой одну из самых сложных проблем, которые медицинская практика поставила перед правом. Объективная уголовно-правовая оценка противоправных действий медицинских работников часто затруднена из-за многообразия специфики профессиональной медицинской деятельности, основное содержание которой состоит в оказании гражданам лечебной и профилактической помощи. В первую очередь к ней относятся производимые с соблюдением современных требований медицинской науки и практики, предписаний закона, других специальных нормативных актов, а также принципов медицинской этики и деонтологии действия, направленные на сохранение жизни, улучшение здоровья и трудоспособности граждан, предупреждение заболеваемости. Кроме того, к профессиональной медицинской деятельности относится и ряд действий, ставящих целью удовлетворение определенных социальных, научных, процессуальных и иных необходимых или полезных общественных потребностей (например, косметические операции, медицинский аборт, искусственное оплодотворение, проведение некоторых видов медицинского эксперимента на человеке, производство судебно-медицинского освидетельствования, экспертизы трудоспособности и др.).

Основная сложность для следственных органов заключается в установлении вины того или иного медицинского работника, так как уголовная ответственность наступает лишь для лица, умышленно или по неосторожности совершившего общественно опасное деяние (действие или бездействие), прямо предусмотренное уголовным законодательством. Таким образом, под *профессиональным преступлением* в медицинской деятельности понимается умышленное или по неосторожности совершенное медицинским персоналом в нарушение своих профессиональных обязанностей такое общественно опасное деяние, которое причинило (или реально могло причинить) вред здоровью отдельных граждан или вызвало опасность для их жизни, либо существенный вред государственным интересам в области охраны здоровья.

В расширенном толковании понятия профессиональных правонарушений медицинских работников, учитывая новый УК РФ, к ним следует отнести неоказание помощи больному (ст. 124), причинение смерти по неосторожности вследствие ненадлежащего исполнения лицом своих профессиональных обязанностей (часть 2, ст. 109), причинение тяжкого или средней тяжести вреда здоровью по неосторожности вследствие ненадлежащего исполнения лицом своих профессиональных обязанностей (части 2 и 4, ст. 118), незаконное занятие частной медицинской практикой или частной фармацевтической деятельностью (ст. 235), незаконное производство аборта (ст. 123), принуждение к изъятию органов или тканей человека для трансплантации (ст. 120), заражение ВИЧ-инфекцией (ст. 122), незаконное помещение в психиатрический стационар (ст. 128), нарушение неприкосновенности частной жизни (ст. 137), нарушение правил обращения с наркотическими, психотропными, сильнодействующими или ядовитыми веществами (ст. 228, 229, 234), незаконная выдача либо подделка рецептов или иных документов, дающих право на получение наркотических или психотропных веществ (ст. 233), нарушение санитарно-эпидемиологических правил (ст. 236) и др.

Рассмотрим первые 4 из перечисленных выше профессиональных правонарушений, ибо в настоящее время практически только они встречаются в следственно-судебной и экспертной практике. Знание и четкое понимание «буквы и духа» данных статей имеют исключительно важное значение не только для судебно-медицинских экспертов, но и организаторов здравоохранения и клиницистов.

Ст. 124 УК РФ «Неоказание помощи больному». «1. Неоказание помощи больному без уважительных причин лицом, обязанным ее оказывать в соответствии с законом или специальным правилом, если это повлекло по неосторожности причинение *средней тяжести* (здесь и далее в тексте УК курсив авт. — Ю.С.) вреда здоровью больного, наказывается штрафом в размере от 50 до 100 минимальных размеров оплаты труда или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до 1 мес, либо исправительными работами на срок до 1 года, либо арестом на срок от 2 до 4 мес.

2. То же деяние, если оно повлекло по неосторожности *смерть больного* либо причинение *тяжкого вреда его здоровью*, наказывается лишением свободы на срок до 3 лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового».

Профессиональным долгом медицинских и фармацевтических работников является оказание первой неотложной медицинской помощи гражданам в дороге, на улице, в иных общественных местах и на дому. К сожалению, в «Основах законодательства РФ об охране здоровья граждан» это важнейшее положение отражено нечетко. Лишь в части 1 ст. 39 говорится, что «"скорая медицинская помощь" оказывается гражданам при состояниях, требующих срочного медицинского вмешательства (при несчастных случаях, травмах, отравлениях и других состояниях и заболеваниях), осуществляется безотлагательно лечебно-профилактическими учреждениями независимо от территориальной, ведомственной подчиненности и формы собственности медицинскими работниками, а также лицами, обязанными ее оказывать в виде первой помощи по закону или по специальному правилу».

Общественная опасность рассматриваемых преступлений определяется тем, что их совершение представляет собой грубое нарушение медицин-

ским работником своего профессионального долга, в результате чего могут наступать негативные последствия для больного.

Правовым основанием, порождающим обязанность оказания первой неотложной медицинской помощи, является совокупность таких обстоятельств, как опасность, угрожающая жизни или здоровью больного, достаточная степень информированности об этом медицинского работника и нормативно-правовая обязанность оказания соответствующей медицинской помощи.

Неоказание помощи больному квалифицируется как преступление при условии, что помощь не была оказана *без уважительной причины*.

Объектом рассматриваемого преступления являются жизнь и здоровье человека.

Объективная сторона преступления характеризуется бездействием — неоказанием без уважительной причины помощи больному. Это и неявка к больному по вызову или приглашению, и отказ принять его в лечебно-профилактическое учреждение, куда он обратился сам или был доставлен сопровождающими, и полное отсутствие помощи пациенту, находящемуся в стационаре, и неоказание помощи, которую медицинский работник мог оказать заболевшему или человеку с травмой по собственной инициативе, если стало известно о такой необходимости из других источников (например, при соответствующем объявлении по радио поезда).

Важное значение для объективной правовой оценки такого рода обстоятельств имеет достаточность (степень информированности) данных, полученных медицинским работником, свидетельствующих о необходимости неотложного оказания помощи пациенту. Существенная неполнота (искаженность) информации иногда приводит к тому, что у врача не формируются субъективные основания для выполнения профессиональной обязанности по оказанию первой медицинской помощи.

Анализ следственно-судебной и экспертной практики свидетельствует, что *очевидная необходимость оказания помощи* (например, медицинскому работнику сообщили истинный диагноз или о повреждениях — о массивном наружном кровотечении, тяжелой черепно-мозговой травме, механической асфиксии вследствие резкого отека гортани и т.п.) имела место менее чем в 50 % (46,2 %) случаев. Установление субъективных оснований входит в компетенцию комиссионной судебно-медицинской экспертизы и является одной из ее первоочередных задач при расследовании медицинских происшествий.

При решении данного вопроса особую роль играет характер действий лица, нуждающегося в медицинской помощи (полнота, правдивость сообщаемых данных и т.п.).

Субъектами данного преступления является медицинский персонал (врачи, провизоры, фельдшера, медицинские сестры, фармацевты, акушерки, студенты старших курсов медицинского института), а также другие лица, обязанные оказать первую помощь больному по закону или по специальному правилу.

При расследовании уголовного дела, возбужденного в отношении старшего фельдшера неотложной медицинской помощи центральной районной больницы П. (стаж работы 29 лет), было установлено: 25 декабря в 16 ч 30 мин в результате дорожно-транспортного происшествия гр-ну Л. были причинены телесные повреждения. Очевидцы случившегося вызвали скорую медицинскую помощь, и на место происшествия прибыла фельдшер выездной бригады П. Поверхностно, небрежно осмотрев пострадавшего, она не выяснила механизма травмы (заведомо зная об аварии), не придала значения заявлениям очевидцев о том, что Л. был длительное

время без сознания и ему делалось искусственное дыхание. Безапелляционно заявив о том, что никакой травмы головы нет, а Л. просто пьян, фельдшер грубо отказала в госпитализации. Пострадавший был доставлен родственниками в больницу лишь на следующий день, где после проведенной операции через 4 сут умер. По заключению судебно-медицинской экспертизы смерть гр-на Л. наступила от тяжелой черепно-мозговой травмы, сопровождавшейся массивным субдуральным кровоизлиянием.

Субъективная сторона рассматриваемого преступления, заключающаяся в психическом отношении лица к совершаемому им деянию и его общественно опасным последствиям, характеризуется умышленной формой вины, при которой виновный сознает, что больной нуждается в медицинской помощи, *но* не желает оказать ее, *уклоняется* от выполнения своих обязанностей, хотя имеет возможность такую помощь оказать.

Следует особо подчеркнуть, что в частях 1 и 2 ст. 124 появился новый (в сравнении с ранее действовавшим УК — ст. 128) четкий дифференцирующий и квалифицирующий признак — *степень тяжести причиненного вреда здоровью*: по части 1 — средней тяжести вред здоровью, по части 2 — тяжкий вред или смерть. К этим негативным последствиям психическое отношение виновного проявляется в виде неосторожности.

Новым является и вид уголовного наказания, предусмотренный частью 1 ст. 124 — арест на срок от 2 до 4 мес. Арест заключается в содержании осужденного на указанный период в условиях строгой изоляции от общества (ст. 54 УК). Вместе с тем следует отметить, что в соответствии со ст. 4 Федерального закона № 64-ФЗ от 13.06.1996 г. положения УК о наказаниях в виде ареста и обязательных работ будут введены в действие только после вступления в силу нового Уголовно-исправительного кодекса РФ по мере создания необходимых условий для исполнения этих видов наказания, но не позднее 2001 г. В соответствии со ст. 49 УК обязательные работы заключаются в выполнении осужденным в свободное от основной работы или учебы время бесплатных общественно полезных работ, вид которых определяется органами местного самоуправления.

Обращает на себя внимание и существенное (в $1/1$ раза!) увеличение «размера» уголовного наказания по части 2 ст. 124 — до 3 лет лишения свободы (в ранее действовавшем УК по ст. 128 — до 2 лет).

В тех ситуациях, когда вызванный к больному медицинский работник из-за недостатка знаний, практических навыков или по своей некомпетентности не может лично оказать требуемую помощь, он должен принять меры к вызову нужного специалиста и передать больного «из рук в руки».

Рассматриваемое профессиональное правонарушение нередко сопровождается грубыми нарушениями деонтологических принципов отечественной медицины.

К сожалению, не единичны также случаи обоснованного возбуждения уголовных дел в отношении врачей, неверно трактующих принципы обязательного медицинского страхования.

Так, по части 2 ст. 124 УК РФ к уголовной ответственности были привлечены и осуждены городским судом фельдшер станции скорой медицинской помощи Т. и участковый врач К., которые не оказали помощь гр-ке Д., 27 лет, страдающей острой двусторонней крупозной пневмонией, из-за того, что у больной, приехавшей в гости к родителям, не оказалось при себе полиса обязательного медицинского страхования. Несмотря на тяжелое состояние, выраженные признаки этого серьезного заболевания, крайне высокую температуру тела (41,4 °C), ей было отказано в госпитализации. Комиссионная судебно-медицинская экспертиза установила, что имеется прямая причинная связь между неоказанием помощи больной и наступившей смертью.

Когда речь идет о спасении жизни человека, никакой полис или иной «документ» не может ставиться «во главу угла». Медицинские работники в первую очередь обязаны выполнять свой профессиональный долг.

Ненадлежащее оказание медицинской помощи. От неокказания помощи больному медицинским персоналом, ответственность за которую предусмотрена ст. 124 УК РФ, следует отличать ненадлежащее, преступно неосторожное оказание помощи в процессе диагностики и лечения. В ряде своих научных работ, начиная с 1985 г., автор этого раздела неоднократно аргументировал необходимость введения в УК РФ специальной статьи об ответственности за *ненадлежащее* оказание медицинской помощи, если в результате неосторожности (в виде преступной небрежности либо преступной самонадеянности) со стороны конкретных медицинских работников больной умер. Дело в том, что отсутствие такой статьи в УК приводило к неадекватной и некорректной юридической квалификации данного профессионального правонарушения. Следственно-судебная практика вынуждена была идти по пути применения к виновному медицинскому персоналу ст. 106 действовавшего ранее УК «Неосторожное убийство» (71). Как страшно для непосвященных и нелепо для профессионалов-юристов выглядело обвинение врача в убийстве (пусть даже по неосторожности) своего пациента. Это было недопустимо и с нравственно-социальных позиций. И вот, наконец, в новом УК РФ появилась часть 2 ст. 109 «Причинение смерти по неосторожности», в которой говорится:

«2. Причинение смерти по неосторожности вследствие ненадлежащего исполнения лицом своих профессиональных обязанностей... наказывается ограничением свободы на срок до 5 лет либо лишением свободы на тот же срок с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до 3 лет или без такового».

Причинение смерти по неосторожности — результат небрежности, невнимательности, легкомыслия виновного. В условиях же научно-технического прогресса, в том числе в медицине, цена последствий такого поведения, ненадлежащего исполнения своих профессиональных обязанностей весьма высока. Вместе с тем прослеживается явная тенденция к росту числа правонарушений такого характера.

Объектом данного преступления являются общественные отношения, обеспечивающие безопасность жизни человека.

Субъективная сторона преступления характеризуется неосторожной виной в виде преступной самонадеянности (легкомыслия) или преступной небрежности.

Уголовное дело в отношении заведующего хирургическим отделением ЦРБ, врача высшей категории Г. (стаж работы 24 года) было возбуждено при следующих обстоятельствах. Гражданин Д., 39 лет, получил травму на работе при ремонте автомашины. В связи с поздним временем за медицинской помощью обратился в участковую больницу на следующий день, откуда был доставлен в ЦРБ. Осмотрен хирургом и направлен в рентгеновский кабинет: был выявлен оскольчатый перелом левой ключицы. Данные объективного исследования отсутствуют. Направлен в хирургическое отделение, где назначена иммобилизация конечности, холод, викасол, анальгин. На следующий день, 2 октября, больной не осматривался, а 3 октября в 18.00 ч заведующий отделением Г. (он же лечащий врач) отметил ухудшение состояния, возбуждение, появление галлюцинаций и без всякого основания поставил диагноз — алкогольный психоз. 4 октября после поверхностного осмотра невропатолог К. (стаж работы менее 3 лет) подтвердил диагноз. Больному назначаются фиксация, галоперидол, аминазин, седуксен. Динамическое наблюдение отсутствует. Состояние крайне тяжелое, усиливаются возбуждение и галлюцинации. 5 октября в 2 ч 30 мин

больной умер. Клинический диагноз: закрытый оскольчатый перелом левого плеча; алкогольный психоз.

При судебно-медицинском исследовании трупа установлено: «Оскольчатый перелом левой ключицы. Перелом III—IV ребер слева. Двусторонняя фибринозно-лейкоцитарная пневмония. Отек мозга. Интоксикационный психоз. Никакие признаки алкогольного делирия не выявлены. В выводах комиссионной экспертизы подчеркивалось, что фиксация больного усугубила дыхательную недостаточность, обусловленную воспалительным процессом в легких.

Врач Г. имел реальную возможность в условиях ЦРБ надлежаще обследовать больного и установить правильный диагноз.

Субъект данного преступления — медицинский работник.

При анализе данных, характеризующих субъект указанного профессионального правонарушения, выяснилось, что только 15,4 % врачей имели недостаточный уровень необходимых профессиональных знаний и умений. В 6,1 % случаев было выявлено ненадлежащее или несвоевременное прохождение ими курсов специализации или усовершенствования, что сыграло решающую роль в ряде медицинских происшествий, закончившихся тяжкими последствиями (смертью больных).

Проведенное нами аналитическое исследование следственно-судебной и экспертной практики показывает, что из общего количества врачей, в отношении которых решался вопрос об уголовной ответственности по указанным статьям УК, большую часть составляли хирурги — 34,5 % (в том числе детские хирурги 3,2 %, травматологи 5 %) и акушеры-гинекологи — 16 %. Значительное место занимали терапевты (21,8 %), а также педиатры (10,2 %). Врачи скорой медицинской помощи составляли 5,2 %, стоматологи — 1,9 % и т.д.

Подавляющее большинство врачей, допустивших те или иные нарушения профессионального долга, работали в стационарах (73,9 %). Более 30 % врачей имели высшую и первую врачебные категории, а 34,2 % — вторую. Молодые специалисты со стажем до 3 лет составляли всего 7,6 %. Особого внимания заслуживает то, что более 40 % данной группы врачей относились к руководящему звену системы здравоохранения республики — это главные врачи лечебно-профилактических учреждений и их заместители, заведующие отделениями, главные специалисты и т.д. Наиболее многочисленная возрастная группа врачей — от 41 года до 50 лет (около 30 % всего контингента); 20,8 % врачей имели стаж работы от 6 до 10 лет, 18,9 % — от 11 до 15 лет.

Таким образом, полученные данные опровергают тот факт, что ненадлежащая помощь чаще оказывается врачами, имеющими небольшой профессиональный опыт. Это очень интересный и важный вывод, требующий серьезного осмысления, особенно в настоящее время перед принятием новых правил допуска врачей к практике. Он может лечь в основу решения о проведении периодической переаттестации (например, 1 раз в 5 лет) всех практикующих врачей.

В этой статье УК также обращает на себя внимание существенное увеличение размера наказания, связанного с лишением свободы, с 3 до 5 лет (ограничение свободы в соответствии со ст. 53 УК РФ заключается в содержании осужденного в специальном учреждении без изоляции от общества в условиях надзора за ним). Следует отметить, что по результатам проведенного нами исследования соотношение количества возбуждаемых уголовных дел за неоказание помощи больному к числу дел, возбужденным по фактам ненадлежащего выполнения профессиональных обязанностей, составляет 1:7.

фикации статей об ответственности заданное профессиональное правонарушение, что должно также способствовать предупреждению подобных негативных явлений.

Статья 118 УК посвящена ответственности за причинение тяжкого или средней тяжести вреда здоровью по неосторожности. При этом часть 2 данной статьи предусматривает за причинение тяжкого вреда здоровью по неосторожности, совершенного вследствие ненадлежащего выполнения лицом своих профессиональных обязанностей, наказание в виде ограничения свободы на срок до 4 лет либо лишение свободы на срок до 2 лет с лишением права заниматься медицинской деятельностью после отбытия основного наказания на срок до 3 лет (или без такового).

В соответствии с частью 4 ст. 118 причинение вреда средней тяжести по неосторожности вследствие ненадлежащего исполнения лицом своих профессиональных обязанностей наказывается ограничением свободы на срок до 3 лет, арестом на срок 4—6 мес либо лишением свободы на срок до 1 года с дополнительным наказанием в виде лишения права заниматься медицинской деятельностью на срок до 3 лет или без такового. Особо подчеркнем, что на *основании ст. 47 нового УК РФ* в случае лишения права заниматься определенной профессиональной деятельностью в качестве дополнительного вида наказания к ограничению свободы, аресту, лишению свободы оно распространяется на все время отбывания указанных основных видов наказания, но при этом его срок исчисляется только с момента их отбытия.

По статье УК за неосторожное причинение тяжкого телесного повреждения была привлечена к уголовной ответственности медицинская сестра хирургического отделения. В стационаре больному В., 33 лет, была произведена операция аппендэктомии. В послеоперационном периоде по назначению врача больному делались клизмы. Во время очередной манипуляции З. в результате преступной небрежности ошибочно ввела 25 % раствор формалина, причинив химический ожог прямой и сигмовидной кишок. По заключению экспертизы больному В. были причинены тяжкие телесные повреждения. Произошедшее стало возможным в результате отсутствия надлежащего контроля.

По этой же статье расследовалось и такое уголовное дело. 31 декабря около 15 ч в палату новорожденных поступил мальчик С. В результате грубой неосторожности (в виде преступной самонадеянности), проявленной медицинской сестрой П., ему грелкой был причинен термический ожог II—III степени ягодиц, правого бедра — 8 % поверхности тела (телесные повреждения средней степени тяжести). На допросе обвиняемая П. (стаж работы 2 года) пояснила: «Я имела навыки обращения с водяной грелкой для новорожденных. Я знала, что температура должна быть не выше 37 °С, грелка должна быть завернута в пеленку, периодически (не реже чем через 15—20 мин) положение ее необходимо менять. Температуру в данном случае я проверяла не термометром, а на ощупь. С 17.00 до 18.30 положение грелки не менялось...»

При рассмотрении данной проблемы и для ее правильного понимания нельзя еще раз не остановиться подробнее на форме вины — неосторожности, при наличии которой наступает ответственность медицинских работников за ненадлежащее врачевание, причинившее ущерб здоровью больного или вызвавшее смерть. Неосторожная форма вины медицинских работников может проявляться, по нашему мнению, в 3 видах: преступная небрежность, преступная самонадеянность и *преступное невежество*. Хотя теоретически уголовное законодательство не знает последнего вида неосторожности, обобщение следственно-судебного и экспертного опыта показывает, что грубое невежество в ряде случаев следует квалифицировать как самостоятельный вид неосторожной формы вины.

неоправданы.

На протяжении длительного времени в работах судебных медиков, клиницистов и юристов в эти понятия вкладывалось настолько крайне противоречивое содержание, что в литературе этот вопрос запутан окончательно. Так, например, диапазон вариантов «врачебной ошибки» достигает диаметрально противоположных понятий: от небрежных, недобросовестных, неосторожных действий и приемов по оказанию медицинской помощи, результатом которых были телесное повреждение либо смерть пациента, до добросовестного заблуждения врача без элементов халатности, небрежности и профессионального невежества. В медицинской литературе (а именно для клиницистов и, на наш взгляд, только для них, особое, специфическое значение и актуальность имеют рассматриваемые категории) содержится, по нашим данным, не менее 65 промежуточных определений понятий и признаков врачебных (медицинских, лечебных, диагностических и тактических, технических и т.п.) ошибок.

Следует особо подчеркнуть, что не только в судебно-медицинской, но и в клинической литературе полностью отсутствует единство взглядов на трактовку рассматриваемых понятий, их классификацию, происхождение, условия их возникновения, основания ответственности.

Не лучше решается этот вопрос и в юридической литературе. Общеизвестно, что в действующем российском законодательстве нет правового понятия, именуемого врачебной ошибкой. Вместе с тем отсутствие единой позиции по содержанию понятия, а также противоречие взглядам судебных медиков и клиницистов выявляются и у некоторых ученых-юристов, предлагающих дать определение или закрепить это понятие в законе. Отождествление многими авторами понятий врачебной ошибки и несчастного случая также свидетельствует в пользу рекомендации ведомственным и экспертным комиссиям отказаться в своих заключениях от использования рассматриваемых терминов.

Таким образом, следует признать, что «врачебная ошибка», «несчастье в медицине» являются понятиями, не имеющими должного теоретического обеспечения ни с судебно-медицинских, ни с правовых позиций, индифферентными к экспертной и правовой практике. В то же время они имеют известное значение в общемедицинском, клиническом плане. Именно в этой области эти термины несут достаточную рабочую нагрузку, в той или иной мере объединяя профессиональные недостатки, дефекты и упущения определенного диагностического, лечебно-технического, лечебно-тактического, деонтологического, организационного, прогностического и т.п. характера. В пределах клинического подхода сущность врачебной ошибки и несчастного случая сводится главным образом к тому, чтобы показать, что действия медицинского персонала были объективно ненадлежащими, неверными. При этом их констатация производится вне зависимости от того, является ли данное ненадлежащее деяние (действие или бездействие) противоправным, будет или нет медицинский работник нести ответственность за допущенное нарушение и т.п.

Естественно, клиницисты имеют обоснованное право решать в пределах медицинской науки и практики проблему об отнесении ошибок в лечебно-диагностическом процессе к субъективным или объективным признакам, проводить их анализ, клинко-анатомическую оценку. Однако решение вопроса о наличии или отсутствии в действиях медицинских работников (как и специалистов других профессий) элементов противоправности и винов-

ности является исключительной прерогативой юристов, а не судебных медиков и клиницистов.

Важно также подчеркнуть, что *когда* речь идет об объективных причинах недостатков и упущений в диагностике и лечении, то этим самым как бы определяется их независимость (в определенной мере) от деяний конкретных медицинских работников.

К сожалению, иногда *пациенты* глубоко заблуждаются, думая, что *все зависит только от врача*.

На основании результатов обобщения экспертной и клинической практики, личного опыта, приведенных в медицинской литературе современных сведений по рассматриваемой проблеме мы составили примерный перечень обстоятельств, которые могут повлечь *объективно ненадлежащую медицинскую помощь*.

1. Недостаточность, ограниченность медицинских познаний в вопросах диагностики, лечения и профилактики некоторых заболеваний и осложнений (неполнота сведений в медицинской науке о механизмах патологического процесса; отсутствие патогномичных признаков заболевания, четких критериев раннего распознавания и прогнозирования таких болезней).

2. Несовершенство отдельных инструментальных медицинских методов диагностики и лечения.

3. Чрезвычайная атипичность, редкость или злокачественность заболевания или его осложнения.

4. Несоответствие между действительным объемом прав и обязанностей данного медицинского работника и требуемыми действиями по диагностике и лечению.

5. Недостаточные условия для оказания надлежащей медицинской помощи пациенту с данным заболеванием (повреждением) в условиях конкретного лечебно-профилактического учреждения (уровень оснащенности диагностической и лечебной аппаратурой и оборудованием).

6. Исключительность индивидуальных особенностей организма пациента.

7. Ненадлежащие действия самого пациента, его родственников, других лиц (позднее обращение за медицинской помощью, отказ от госпитализации; уклонение, противодействие при проведении лечебно-диагностического процесса, нарушение режима лечения и реабилитации).

8. Особенности психофизиологического состояния медицинского работника (болезнь, крайняя степень переутомления).

Перечисленные обстоятельства в различных медицинских инцидентах могут играть ведущую, основную, роль в возникновении негативных последствий. Вместе с тем они могут выступать и в качестве условий, своеобразного фона, на котором осуществляются ненадлежащие действия медицинских работников, обусловленные причинами субъективного характера.

Резюмируя, следует подчеркнуть: 1) новый УК РФ, вступивший в действие с 1 января 1997 г., существенно ужесточил наказание для медицинского персонала, виновного в неоказании и ненадлежащем оказании помощи больному, еще более строго став на защиту прав пациента и законных интересов граждан в сфере охраны здоровья. Применение статей нового УК позволит следственно-судебным органам проводить адекватную, корректную юридическую квалификацию деяний медицинского персонала в случаях профессиональных правонарушений, что также послужит более эффективному предупреждению подобных отрицательных проявлений.

Должностные лица сферы здравоохранения уже сегодня обязаны владеть оптимальными специальными медико-правовыми знаниями, целена-

правленно и постоянно вести совместно с профессиональными медицинскими ассоциациями правообразовательную и правовоспитательную работу в медицинских коллективах, что позволит своевременно предупреждать случаи ненадлежащего врачевания, сохранить жизнь и здоровье многих людей.

Незаконное врачевание. В новом УК РФ специальной статьей 235, предусмотрена ответственность за незаконное занятие частной медицинской практикой или частной фармацевтической деятельностью.

«1. Занятие частной медицинской практикой или частной фармацевтической деятельностью лицом, не имеющим лицензии на избранный вид деятельности, если это повлекло по неосторожности вред здоровью человека,

— наказывается штрафом в размере до 300 минимальных размеров оплаты труда или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до 3 мес. либо ограничением свободы на срок до 3 лет, либо лишением свободы на срок до 3 лет.

2. То же деяние, повлекшее по неосторожности смерть человека, наказывается ограничением свободы на срок до 5 лет или лишением свободы на тот же срок».

В отличие от ранее действовавшего УК РСФСР, где в ст. 221 ответственность предусматривалась за незаконное врачевание, под которым понималось занятие врачеванием как профессией лицом, не имеющим надлежащего медицинского образования, спектр деяний, предусмотренных ст. 235 нового УК, несколько иной. Данное преступление посягает на здоровье населения и порядок регулирования частной медицинской и фармацевтической деятельности.

В настоящее время с введением порядка лицензирования медицинской и фармацевтической деятельности именно *лицензия* стала главным официальным документом, дающим право на осуществление последней. В ст. 55 «Основ законодательства РФ об охране здоровья граждан» (далее «Основ») определены основной порядок и условия выдачи лицензий на определенные виды медицинской деятельности. В развитие и во исполнение данной статьи «Основ» 25 марта 1996 г. правительством РФ было принято Постановление № 350 «Об утверждении положения о лицензировании медицинской деятельности». В пункте 3 «Положения» определено, что лицензия является официальным документом, который разрешает указанный в нем вид медицинской деятельности в течение установленного срока и определяет обязательные для исполнения требования (условия) его осуществления. При этом в тех случаях, когда лицензиат занимается несколькими видами медицинской деятельности одновременно, в лицензии каждый ее вид должен быть указан отдельно. По общим правилам лицензия выдается на срок не менее 3 лет. Продление срока действия лицензии производится в порядке, установленном для ее получения. Лицензия выдается специалисту, имеющему *сертификат*, т.е. документ единого образца, свидетельствующий о достижении его обладателем определенного уровня теоретических знаний, практических навыков и умений, достаточных для самостоятельной профессиональной (медицинской и фармацевтической) деятельности.

Принципиальное отличие статей УК о незаконном врачевании в первую очередь состоит в том, что теперь незаконным уголовно наказуемым является сам факт занятия частной медицинской практикой (частной фармацевтической деятельностью) в нарушение существующего нормативно-правового порядка их осуществления в случае причинения вреда здоровью человека. Другими словами, не занятие врачеванием «как профессией» и не

отсутствие у обвиняемого надлежащего медицинского образования, а отсутствие лицензии на данный вид деятельности объявляется незаконным и при определенных условиях влекущим за собой уголовную ответственность.

В соответствии со ст. 56 «Основ законодательства РФ об охране здоровья граждан» под *частной медицинской практикой* понимается регулярное оказание лечебно-диагностических услуг медицинскими работниками вне учреждений государственной или муниципальной системы здравоохранения за счет личных средств граждан или за счет средств предприятий, учреждений и организаций (в том числе страховых медицинских организаций) в соответствии с заключенными договорами. Право на занятие частной медицинской практикой имеют лица, получившие *диплом* о высшем или среднем медицинском образовании, *сертификат* специалиста и *лицензию* на избранный вид деятельности. Разрешение на занятие частной медицинской практикой выдается местной администрацией по согласованию с профессиональными медицинскими ассоциациями и действует на подведомственной ей территории. Они же призваны обеспечить действенный контроль за качеством медицинской помощи.

Особый порядок выдачи разрешения на право заниматься *народной медициной (целительством)* предусмотрен ст. 57 «Основ»: правом на занятие народной медициной обладают граждане РФ, получившие *диплом целителя*, выдаваемый министерствами здравоохранения республик в составе РФ, органами управления здравоохранением автономной области, автономных округов, краев, областей, городов Москвы и Санкт-Петербурга. Из содержания ст. 57 вытекает, что право на выдачу диплома целителя дано исключительно органам управления здравоохранения уровня субъекта федерации. Следовательно, даже МЗ РФ этим правом не обладает. Тем более его лишены различного рода «академии», «центры народной медицины» и тому подобные «научно-образовательные фирмы». Выдаваемые ими «дипломы», «сертификаты» и другие «документы» не имеют и не могут иметь никакой юридической силы.

Законодательство отчетливо определило, что диплом целителя дает право на занятие народной медициной только на территории, подведомственной органу управления здравоохранением, выдавшему диплом. Иными словами, если диплом целителя выдан, например, управлением здравоохранения администрации Ивановской области, то получивший его в законном порядке гражданин имеет право заниматься народной медициной, т.е. применять «методы оздоровления, профилактики, диагностики и лечения, основанные на опыте многих поколений людей, утвердившиеся в народных традициях и не зарегистрированные в порядке, установленном законодательством Российской Федерации» исключительно (только лишь) на территории Ивановской области, и т.п. Деятельность этого целителя на территории уже Владимирской области будет считаться незаконной.

Следует особо отметить, что «Проведение сеансов массового целительства, в том числе с использованием массовой информации, запрещается» (часть 6, ст. 57 «Основ»).

В соответствии с этим МЗ РФ был издан приказ № 245 от 13 июня 1996 г. «Об упорядочении применения методов психологического и психотерапевтического воздействия», в пункте 2 которого сказано: «Руководителям органов здравоохранения субъектов Российской Федерации обеспечить строгий контроль за соблюдением части 6 статьи 57 «Основ законодательства об охране здоровья граждан», о запрещении проведения сеансов массового целительства, в том числе с использованием средств массовой инфор-

мации; принимать все предусмотренные законом меры при выявлении нарушителей». Далее подчеркивается, что применение методов психологического и психотерапевтического воздействия допускается только при наличии лицензии на данный вид деятельности в учреждениях здравоохранения при условии тщательного отбора пациентов на индивидуальном приеме. При этом к такой работе допускаются лишь специалисты, имеющие соответствующую подготовку по психиатрии, наркологии, психотерапии, медицинской психологии и получившие в установленном порядке сертификат специалиста по указанным специальностям.

Итак, *субъектом преступления*, предусмотренного ст. 235 УК РФ, могут быть лица, имеющие высшее, незаконченное высшее или среднее специальное образование, и граждане, не имеющие медицинского образования вообще. То есть субъект комментируемого преступления — специальный: это лицо, занимающееся частной медицинской практикой или фармацевтической деятельностью *без лицензии* на избранный вид деятельности.

По тексту рассматриваемой статьи незаконными являются как отсутствие лицензии вообще, так и продолжение деятельности после окончания срока выданной лицензии либо изменение вида частной медицинской (фармацевтической) деятельности без получения на нее лицензии.

Занятие частной медицинской практикой осуществляется с целью извлечения прибыли и предполагает предварительное оповещение (реклама, письменные приглашения и др.) будущих клиентов. Следовательно, оказание *разовых услуг*, осуществляемых нерегулярно, пусть даже и сопровождающихся получением вознаграждения, *не является* занятием частной медицинской практикой.

Кардинальным условием для наступления уголовной ответственности является наличие преступных последствий в виде *причинения вреда здоровью*, хотя бы одного человека. При этом степень тяжести вреда не имеет значения для квалификации деяния по части 1 ст. 235.

В комментарии в УК РФ указывается, что «Вред здоровью может быть любым по степени тяжести, включая ухудшение состояния здоровья, вызванное проведенными процедурами, или принятием лекарственных препаратов, равно как и зафиксированные во врачебном порядке стрессовые состояния, а также иные явные ухудшения психического состояния человека». Важно лишь, чтобы между незаконным занятием частной медицинской (фармацевтической) деятельностью и наступившими негативными последствиями (в виде вреда здоровью) была установлена причинная связь. Квалифицирующим признаком анализируемого состава преступления (часть 2 ст. 235) является смерть человека, которая «охватывается» любой формой неосторожности. Естественно, при этом также должны быть установлены причинно-следственные связи с незаконной медицинской или фармацевтической деятельностью. К сожалению, следует констатировать, что на практике установление такой причинной связи часто не только проблематично, но и неразрешимо даже для высококвалифицированной судебно-медицинской экспертной комиссии. Чаще всего это объясняется объективными трудностями, такими как значительный разрыв в сроках между самим незаконным лечением и смертью пациента, лечение за указанный промежуток времени в лечебно-профилактических учреждениях и т.п.

Субъективно преступление, предусмотренное ст. 235 УК РФ, характеризуется *прямым умыслом* по отношению к самому деянию (осуществление деятельности без лицензии) и *неосторожной формой вины* по отношению к последствиям: причинение вреда здоровью либо смерть человека, которая может быть выражена в виде преступной небрежности или самонадеянно-

ти (легкомыслия). Преступление считается оконченным только с момента наступления указанных негативных последствий.

Мы уже обращали внимание на существенное ужесточение уголовного наказания за неоказание и ненадлежащее оказание помощи больному. Санкции, предусмотренные в ст. 235 УК РФ, также подтверждают эту тенденцию. Так, в части 2 ст. 235 предусмотрено лишение свободы на срок до 5 лет. Пока о следственно-судебной практике по данной категории дел ничего неизвестно. Но сам факт ужесточения уголовного наказания свидетельствует о решимости вести бескомпромиссную борьбу с подобными правонарушениями в сфере здравоохранения.

Расследование анализируемой категории дел представляет большие трудности. Они связаны в основном с отсутствием необходимых юридических знаний у врача и специальных медицинских знаний у работников органов следствия и суда. Поэтому порядок проведения расследования, в равной степени как и методика организации и производства комиссионной экспертизы, нуждаются в строгой регламентации.

Комиссионная судебно-медицинская экспертиза по делам о профессиональных правонарушениях медицинских работников имеет первостепенное значение при решении вопроса об уголовной ответственности медицинского персонала, нарушивших свои профессиональные обязанности.

Заключения экспертов, являясь основным источником доказательств, играют исключительно важную роль в установлении всех основных обстоятельств медицинских инцидентов — в определении характера общественно опасного деяния (действия или бездействия) медицинского работника; объекта и объективной стороны правонарушения; характера и особенностей патологического процесса, его осложнений и степени тяжести негативных последствий; причинно-следственных отношений; субъекта и некоторых элементов субъективной стороны правонарушения. Таким образом, без высококвалифицированного экспертного исследования практически невозможно аргументированно разрешить ни один важный вопрос правового характера, в том числе по предъявляемым гражданским искам о возмещении ущерба здоровью, причиненного ненадлежащим врачеванием, и морального вреда.

В связи с этим необходимо остановиться на проблеме *правовой подготовки членов экспертных комиссий* — судебных медиков и клиницистов. Для успешного экспертного исследования недостаточно быть специалистом в определенной области медицинской науки, нужно также: 1) знать и владеть методикой данного вида экспертизы; 2) иметь четкое представление о требованиях процессуального законодательства.

Экспертная практика показывает, что ни ученые звания и степени, ни тем более должностное положение лиц, приглашаемых в качестве экспертов, не могут считаться факторами, заранее предопределяющими качество экспертизы. Рассчитывать на то, что все включаемые в состав экспертных комиссий специалисты самостоятельно овладеют необходимыми знаниями, нет оснований. Поэтому, по нашему мнению, при областных бюро судебно-медицинской экспертизы следует организовать соответствующую подготовку указанных лиц. Для этого должен быть определен конкретный контингент специалистов различного медицинского профиля, которые могут быть включены в состав экспертных комиссий. Вероятно, нужно конкретно рассмотреть вопрос о возможности и правилах утверждения списков внешних экспертов — членов комиссий (по представлению областного бюро судебно-медицинской экспертизы) приказом начальника Управления здравоохранения администрации области совместно с ректором медицин-

ского института по согласованию с правоохранительными органами области на конкретный срок (3—5 лет). Копии этого приказа с точным указанием специальности, должности, стажа, ученой степени и звания, квалификационной категории надо направлять во все прокуратуры и суды области для сведения при определении состава экспертной комиссии.

Практика составления списков специалистов, которые могут быть привлечены в качестве экспертов, существует в ряде зарубежных стран и полностью себя оправдала.

Необходимо также решить вопрос об улучшении правовой подготовки судебных медиков на курсах специализации, усовершенствования и повышения квалификации.

Правовая подготовка указанных специалистов — как судебных медиков, так и клиницистов — должна вестись по единым программам, проекты которых нашей кафедрой могут быть представлены.

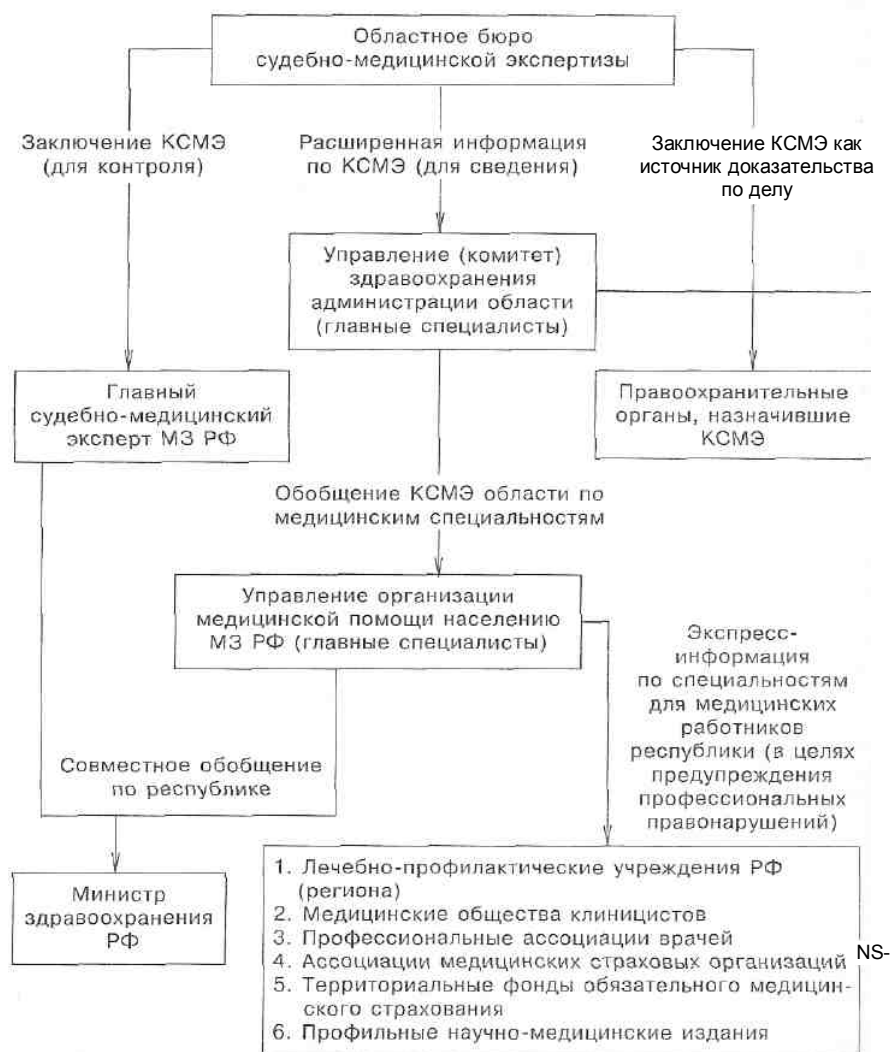
Проведенное нами социологическое исследование свидетельствует, что профилактика профессиональных правонарушений среди медицинских работников во многом зависит от уровня специальных правовых знаний. Практика показывает, что чем выше уровень юридической культуры, правосознания врачей, тем неукоснительней выполняются ими законы и другие нормативные акты, регулирующие медицинскую деятельность, тем выше качество лечебно-диагностической помощи населению.

Вместе с тем более 86 % медицинских работников, принимавших участие в анонимном социологическом исследовании, не смогли даже сформулировать свое мнение о понятии и сути таких профессиональных правонарушений, как неоказание помощи больному, ненадлежащее ее оказание. Несколько выше процент лиц, которые в основном правильно понимают сущность незаконного производства аборта (17 %). Абсолютное большинство медицинских работников (91 %) среди обстоятельств, способствующих совершению профессиональных правонарушений, указали на «незнание права», «отсутствие элементарных юридических знаний» и т.п. Более 85 % врачей высказались за широкую профессиональную гласность, необходимость регулярного информирования врачебного персонала о типичных дефектах, недостатках и причинах ненадлежащей помощи, количественном и качественном аспектах профессиональных правонарушений. Многие медицинские работники отметили необходимость экспресс-информации, а также дифференциации и обобщения таких сведений по отдельным врачебным специальностям. Именно в этом они видят конкретные задачи судебно-медицинской службы в деле улучшения лечебно-диагностической помощи населению и профилактики **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ПРАВОНАРУШЕНИЙ**.

В решение этой проблемы судебно-медицинская служба России может внести весомый вклад. В настоящее время уникальный материал о ненадлежащей медицинской помощи, которым располагают учреждения судебно-медицинской экспертизы, используется в профилактических целях далеко не в полном объеме. Значительная часть его без должного анализа, обобщения и применения «оседает» в архивах учреждений экспертизы и правоохранительных органов. Медицинские работники практического здравоохранения получают лишь отрывочные сведения на совещаниях, лекциях либо на клиничко-судебно-медицинской конференции. Практически отсутствует регулярное аналитическое обобщение таких материалов по территориальному региону и врачебным специальностям, а также по республике в целом. Этим объясняется и отсутствие требуемой научно-практической информации для медицинского персонала лечебно-профилактических учреждений. По нашему мнению, проведение такой сложной трудоемкой работы,

566райне необходимой практическому здравоохранению, является общей задачей Российского центра судебно-медицинской экспертизы, Управления организации медицинской помощи населению, Управления охраны здоровья матери и ребенка МЗ РФ, Федерального фонда обязательного медицинского страхования, Российской ассоциации медицинских страховых организаций, Ассоциации врачей России.

Нами разработана и предлагается для обсуждения следующая примерная схема аналитической работы с материалами комиссионных судебно-ме



Предлагаемую схему можно рассматривать как вариант решения существующей проблемы недостаточной профессиональной гласности и информирования медицинского персонала страны о состоянии ненадлежащей помощи гражданам в случаях, когда правоохранительными органами решался вопрос об уголовной ответственности медицинских работников. Основная цель такой работы — профилактика нарушений, связанных с выполнением медицинскими работниками профессиональных обязанностей и повышение уровня медицинской помощи населению.

Материалы обобщения судебным медикам надо максимально широко использовать при выступлениях с лекциями в коллективах учреждений здравоохранения, профессиональных медицинских ассоциаций, научных обществах клиницистов и т.п.

По нашему мнению, основанному на 20-летнем опыте правового обучения медицинских работников, научно-учебный комплекс: *кафедра (курс) медицинского права + кафедра судебной медицины + бюро судебно-медицинской экспертизы* — должен стать основным центром правового воспитания и обучения медицинского персонала области (региона).

Осуществление предлагаемых мер будет важным шагом не только в деле совершенствования и объективизации судебно-медицинской экспертизы по делам о профессиональных правонарушениях медицинских работников, но и в профилактике подобных негативных явлений в сфере здравоохранения.

В целом же для фундаментального решения исследуемой проблемы необходимо на федеральном уровне безотлагательно завершить разработку и принять важнейшие законы прямого действия: «Об общенациональной системе здравоохранения», «О правах пациента», «О страховании профессиональной ответственности медицинских работников», а в перспективе и «Медицинский кодекс Российской Федерации», который должен стать настольной книгой каждого врача.

Настало время кардинально пересмотреть и оптимизировать стратегию и тактику правового обучения медицинского персонала в масштабах страны, в первую очередь должностных лиц и руководителей системы здравоохранения и медицинского страхования, а также многочисленных когорт специалистов-экспертов: судебно-медицинских, судебно-психиатрических, медико-социальных, военно-врачебных; экспертов медицинских страховых организаций, фондов обязательного медицинского страхования, независимой медицинской экспертизы и др.

Реализация данных предложений будет, несомненно, гарантировать и обеспечивать реальные меры по защите прав и законных интересов граждан России в сфере охраны здоровья.

